

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“DISEÑO DE MEJORAS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO
TERMINADO EN UNA EMPRESA TEXTILERA UBICADA EN CARACAS,
VENEZUELA.”**

TOMO II

TRABAJO DE GRADO

Presentando ante la

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

Como parte de los requisitos para optar al título de

Ingeniero Industrial

REALIZADO POR: Br. Urdaneta, María Gabriela

PROFESOR GUÍA: Ing. Luis Gutiérrez

FECHA: Octubre del 2018

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| ÍNDICE DE ANEXOS..... | i |
| ÍNDICE DE FIGURAS | i |
| ÍNDICE DE TABLAS | v |
| ÍNDICE DE FICHAS..... | vi |
| Anexo A: PROCESO PRODUCTIVO: ELEMENTOS Y SUS EQUIPOS | 1 |
| Anexo A1: Selección, apertura y limpieza: | 1 |
| Anexo A2: Hilandería..... | 1 |
| Anexo A3: Preparación: | 2 |
| Anexo A4: Engomado | 3 |
| Anexo A5: Tejeduría | 3 |
| Anexo A6: Tintorería | 5 |
| Anexo A7: Confección: | 8 |
| Anexo A8: Almacén y despacho..... | 9 |
| Anexo B: DESCRIPCIÓN Y PRESENTACIÓN DE LOS DEFECTOS DEL TEJIDO | 10 |
| Anexo C: CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS A ESTUDIAR | 24 |
| Anexo D: DIAGRAMA DE PROCESO. BIZAGI MODELER. | 25 |
| Anexo D1: Tejeduría | 25 |
| Anexo D1.1: Descripción de tejeduría..... | 25 |
| Anexo D1.2: Elementos del proceso..... | 25 |
| Anexo D2: Tintorería | 30 |
| Anexo D2.1: Descripción de tintorería | 30 |
| Anexo D2.2: Elementos del proceso..... | 31 |
| Anexo D3: Control de calidad de tintorería..... | 35 |
| Anexo D3.1: Elementos del proceso..... | 35 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Anexo D4: Confección | 37 |
| Anexo D4.1: Descripción de confección | 37 |
| Anexo D4.2: Elementos del proceso..... | 38 |
| Anexo D5: Control de calidad | 42 |
| Anexo D5.1: Elementos del proceso..... | 42 |
| Anexo E: HERRAMIENTAS PARA EL ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO CON RESPECTO AL LARGO Y PESO..... | 44 |
| Anexo E1: Coeficiente para la construcción de las gráficas de control..... | 44 |
| Anexo E2: Gráfico de línea para el largo de la referencia 305 | 45 |
| Anexo E3: Gráfico de línea para el peso de la referencia 305 | 45 |
| Anexo E4: Gráfico de control para el largo de la referencia 305 | 46 |
| Anexo E5: Gráfico de control para el peso de la referencia 305 | 46 |
| Anexo E6: Gráfico de línea para el largo de la referencia 231 | 47 |
| Anexo E7: Gráfico de línea para el peso de la referencia 231 | 47 |
| Anexo E8: Gráfico de control para el largo de la referencia 231 | 48 |
| Anexo E9: Gráfico de control para el peso de la referencia 231 | 48 |
| Anexo E10: Gráfico de línea para el largo de la referencia 300 | 49 |
| Anexo E11: Gráfico de línea para el peso de la referencia 300..... | 49 |
| Anexo E12: Gráfico de control para el largo de la referencia 300 | 50 |
| Anexo E13: Gráfico de control para el peso de la referencia 300 | 50 |
| Anexo E14: Gráfico de línea para el largo de la referencia 230 | 51 |
| Anexo E15: Gráfico de línea para el peso de la referencia 230..... | 51 |
| Anexo E16: Gráfico de control para el largo de la referencia 230 | 52 |
| Anexo E17: Gráfico de control para el peso de la referencia 230 | 52 |
| Anexo E18: Gráfico de línea para el largo de la referencia 308 | 53 |

| | | |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Anexo E19: | Gráfico de línea para el peso de la referencia 308..... | 53 |
| Anexo E20: | Gráfico de control para el largo de la referencia 308 | 54 |
| Anexo E21: | Gráfico de control para el peso de la referencia 308 | 54 |
| Anexo E22: | Cálculo de la probabilidad de que los productos se encuentren fuera de las especificaciones | 55 |
| Anexo F: | DEPARTAMENTO DE ORIGEN DE LOS FACTORES DEL DIAGRAMA CAUSA – EFECTO DEL LARGO Y PESO FUERA DE ESPECIFICACIONES | 56 |
| Anexo G: | ENCUESTAS | 57 |
| Anexo G1: | Encuestas sobre el largo y peso fuera de especificaciones | 57 |
| Anexo G2: | Encuesta sobre producto terminado mal clasificado en confección..... | 61 |
| Anexo G3: | Respuesta de las encuestas..... | 66 |
| Anexo G3.1: | Respuesta sobre el largo y peso fuera de especificaciones | 66 |
| Anexo G3.2: | Respuesta sobre producto terminado mal clasificado en confección..... | 71 |
| Anexo H: | DISEÑO DE MEJORAS A TRAVÉS DEL DIAGRAMA ¿CÓMO CÓMO? | 74 |
| Anexo H1: | Procedimiento para el control de calidad del producto terminado en confección 74 | |
| Anexo H2: | Control de la humedad relativa en el departamento de tejeduría | 74 |
| Anexo H3: | Diseño del control de calidad de los rollos en crudo en tejeduría..... | 75 |
| Anexo H4: | Dictar adiestramiento sobre las no conformidades que se pueden visualizar en el departamento de confección..... | 75 |
| Anexo H5: | Diseño de una nueva distribución de las lámparas necesarias para permitir obtener la iluminación requerida de acuerdo a la norma COVENIN 2249-93 en el área de clasificación de la toalla según su calidad. | 76 |
| Anexo I: | DISEÑO DE MEJORAS | 77 |
| Anexo I1: | Procedimiento para el control de calidad del producto terminado..... | 77 |
| Anexo I1.1: | Explicación de las pruebas para el control de calidad | 79 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Anexo I1.2: Tamaño de muestra a inspeccionar | 83 |
| Anexo I2: Control de la humedad relativa en el departamento de tejeduría | 87 |
| Anexo I2.1: Registrador de datos inalámbrico de humedad. | 87 |
| Anexo I3: Diseñar una nueva distribución de las lámparas necesarias para permitir obtener la iluminación requerida de acuerdo a la norma COVENIN 2249-93 en el área de clasificación de la toalla según su calidad. | 88 |
| Anexo I4: Distribución actual de las luminarias | 88 |
| Anexo I4.1: Tablas para el cálculo de la iluminación..... | 89 |
| Anexo I4.2: Cálculo de la iluminación | 89 |
| Anexo I4.3: Cálculos para la iluminación..... | 89 |
| Anexo I4.4: Cantidad de lux en la superficie de trabajo | 90 |
| Anexo I4.5: Diseño de la distribución de las luminarias en el departamento de confección | |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|----------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. B10. | 1 |
| Figura 2. Uniflex..... | 1 |
| Figura 3. Cardas..... | 1 |
| Figura 4. Manuales | 2 |
| Figura 5. Open end..... | 2 |
| Figura 6. Urdidora..... | 2 |
| Figura 7. Retorcedora..... | 3 |
| Figura 8. Engomado..... | 3 |
| Figura 9. Felpa y fondo. | 3 |
| Figura 10. Telar..... | 4 |
| Figura 11. Conos para la trama..... | 4 |
| Figura 12. Rollos en crudo. | 4 |
| Figura 13. Control de calidad en tejeduría. | 5 |
| Figura 14. Plegador. | 5 |
| Figura 15. ECO MASTER. | 5 |
| Figura 16. ECOS MASTER. | 5 |
| Figura 17. Proceso de acabado del tejido. | 6 |
| Figura 18. ECO PLUS..... | 6 |
| Figura 19. Turbang..... | 6 |
| Figura 20. "Carro transportador de toallas". | 7 |
| Figura 21. Laboratorio de control de calidad. | 7 |
| Figura 22. Texpa. | 8 |
| Figura 23. Área de inspección en la Texpa. | 8 |
| Figura 24. Taller de confección. | 9 |
| Figura 25. Defecto de la toalla: pelusa. | 10 |
| Figura 26. Defecto de la toalla: Hilo roto..... | 11 |
| Figura 27. Defecto de la toalla: Marca de arranque. | 11 |
| Figura 28. Defecto de la toalla: Orillo defectuoso..... | 12 |
| Figura 29. Defecto de la toalla: Mancha de aceite..... | 12 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 30. Defecto de la toalla: Hilo faltante. | 13 |
| Figura 31. Defecto de la toalla: cenefa defectuosa. | 13 |
| Figura 32. Defecto de la toalla: falla de felpa. | 14 |
| Figura 33. Defecto de toalla: Fleclos en los orillos. | 14 |
| Figura 34. Defecto de toalla: Hilo contaminado. | 15 |
| Figura 35. Defecto de toalla: Hilo flotantes en la cenefa. | 15 |
| Figura 36. Defecto de toalla: Trama rota. | 16 |
| Figura 37. Defecto de toalla: Falla de felpa en el orillo. | 16 |
| Figura 38. Falla de comprimido en la cenefa. | 17 |
| Figura 39. Defecto de toalla: Falla de maquineta. | 17 |
| Figura 40. Defecto de la toalla: hilo enganchado. | 18 |
| Figura 41. Defecto de toalla: Deformación por empate. | 18 |
| Figura 42. Defecto de toalla: Falta de borde por división. | 19 |
| Figura 43. Defecto de toalla: mancha de colorante. | 20 |
| Figura 44. Defecto de toalla: Mancha de grasa. | 20 |
| Figura 45. Defecto de toalla: Mancha de secadora. | 20 |
| Figura 46. Defecto de toalla: Trama torcida. | 21 |
| Figura 47. Defecto de toalla: T. mal empatada. | 21 |
| Figura 48. Defecto de toalla: manchas por manejo de material. | 21 |
| Figura 49. Defecto de toalla: Marcador indeleble. | 22 |
| Figura 50. Defecto de toalla: Mancha de aceite en confección. | 22 |
| Figura 51. Defecto de la toalla: T. mal cortado. | 23 |
| Figura 52 Diagrama de proceso de tejeduría. | 25 |
| Figura 53. Diagrama de proceso: Control de calidad de tintorería. | 30 |
| Figura 54. Diagrama de proceso: control de calidad de tintorería. | 35 |
| Figura 55 Diagrama de proceso: confección. | 37 |
| Figura 56. Gráfico de línea para el largo de la referencia 305. | 45 |
| Figura 57. Gráfico de línea para el peso de la referencia 305. | 45 |
| Figura 58. Gráfico de control para el largo de la referencia 305. | 46 |
| Figura 59. Gráfico de control para el peso de la referencia 305. | 46 |
| Figura 60. Gráfica de línea para el largo de la referencia 231. | 47 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 61. Gráfico de línea para el peso de la referencia 231. | 47 |
| Figura 62. Gráfico de control para el largo de la referencia 231. | 48 |
| Figura 63. Gráfico de control para el peso de la referencia 231. | 48 |
| Figura 64. Gráfico de línea para el largo de la referencia 300. | 49 |
| Figura 65. Gráfico de línea para el peso de la referencia 300. | 49 |
| Figura 66. Gráfico de control para el largo de la referencia 300. | 50 |
| Figura 67. Gráfico de control para el peso de la referencia 300. | 50 |
| Figura 68. Gráfico de línea para el largo de la referencia 230. | 51 |
| Figura 69. Gráfico de línea para el peso de la referencia 230. | 51 |
| Figura 70. Gráfico de control para el largo de la referencia 230. | 52 |
| Figura 71. Gráfico de control para el peso de la referencia 230. | 52 |
| Figura 72. Gráfico de línea para el largo de la referencia 308. | 53 |
| Figura 73. Gráfico de línea para el largo de la referencia 308. | 53 |
| Figura 74. Gráfico de control para el largo de la referencia 308. | 54 |
| Figura 75. Gráfico de control para el peso de la referencia 308. | 54 |
| Figura 76. Valoración de la factibilidad de ocurrencia a las causas raíces con respecto a mano de obra. | 66 |
| Figura 77. Valoración sobre el efecto de las causas raíces con respecto a mano de obra. | 66 |
| Figura 78. Valoración de la factibilidad de ocurrencia a las causas raíces con respecto a la medición e inspección. | 67 |
| Figura 79. Valoración sobre el efecto de las causas raíces con respecto a medición e inspección. | 67 |
| Fuente: propia | 67 |
| Figura 80. Valoración de la factibilidad de ocurrencia a las causas raíces con respecto a material. | 68 |
| Figura 81. Valoración sobre el efecto de las causas raíces con respecto al material. | 68 |
| Figura 82. Valoración de la factibilidad de ocurrencia a las causas raíces con respecto a medio ambiente. | 69 |
| Figura 83. Valoración sobre el efecto de las causas raíces con respecto al medio ambiente. | 69 |
| Figura 84. Valoración de la factibilidad de ocurrencia a las causas raíces con respecto a maquinaria o equipo. | 70 |
| Figura 85. Valoración sobre el efecto de las causas raíces con respecto a maquinaria o equipo. .. | 70 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 86. Valoración de la factibilidad de ocurrencia a las causas raíces con respecto a mano de obra..... | 71 |
| Figura 87. Valoración sobre el efecto de las causas raíces con respecto a mano de obra..... | 71 |
| Figura 88. Valoración de la factibilidad de ocurrencia a las causas raíces con respecto a medición o inspección. | 72 |
| Figura 89. Valoración sobre el efecto de las causas raíces con respecto a medición o inspección. | 72 |
| Figura 90. Valoración de la factibilidad de ocurrencia a las causas raíces con respecto a medio ambiente. | 73 |
| Figura 91. Valoración sobre el efecto de las causas raíces con respecto a medio ambiente. | 73 |
| Figura 92. Diagrama ¿Cómo Cómo? para el control de calidad del producto terminado..... | 74 |
| Figura 93. Diagrama ¿Cómo Cómo? para el control de la humedad en tejeduría..... | 74 |
| Figura 94. Diagrama ¿Cómo Cómo? para el del control de calidad de los rollos en crudo..... | 75 |
| Figura 95. Diagrama ¿Cómo Cómo? para la detección de las no conformidades. | 75 |
| Figura 96. Diagrama ¿Cómo Cómo? para el diseño de una nueva distribución de la iluminación en confección..... | 76 |
| Figura 97. Diagrama de proceso sobre la inspección del producto terminado..... | 77 |
| Figura 98. Subproceso sobre la inspección del producto terminado. | 78 |
| Figura 99. Registrador de datos inalámbrico de humedad. | 87 |
| Figura 100. Plano del departamento de Confección. | 88 |
| Figura 101. Isolíneas de la mesa 1 correspondiente al taller de confección..... | 90 |
| Figura 102. Isolíneas de mesa de trabajo 2 correspondiente al área de la Texpa. | 90 |
| Figura 103. Isolíneas de mesa de trabajo 3 correspondiente al área de la Texpa. | 91 |
| Figura 104. Isolíneas de mesa de trabajo 4 correspondiente al área de la Texpa. | 91 |
| Figura 105. Representación de colores falsos correspondiente a la iluminación en la mesa de trabajo del inspector de calidad. | 92 |
| Figura 106. Isolíneas de la mesa de trabajo del inspector de calidad. | 92 |
| Figura 107. Distribución de las luminarias en el área de la texpa. | 93 |
| Figura 108. Distribución de las luminarias en el área del taller de confección. | 94 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. Descripción de los defectos del tejido. | 10 |
| Tabla 2. Referencias. Fuente: C.A. Telares de Palo Grande | 24 |
| Tabla 3. Coeficiente para la construcción de graficas de control. | 44 |
| Tabla 4. Cálculo de normal estándar (largo). | 55 |
| Tabla 5. Cálculo de normal estándar (peso). | 55 |
| Tabla 6. Origen de los factores del diagrama Ishikawa. | 56 |
| Tabla 7. Tamaño de muestra. | 83 |
| Tabla 8. Factor de mantenimiento. | 89 |
| Tabla 9. Factor de reflexión. | 89 |
| Tabla 10. Factor de utilización. | 89 |
| Tabla 11. Cálculo del índice del local. | 89 |
| Tabla 12. Calculo de la cantidad de luminarias | 90 |
| Tabla 13. Situación de la superficie de trabajo 1. | 90 |
| Tabla 14. Situación de la superficie de trabajo 2. | 91 |
| Tabla 15. Situación de la superficie de trabajo 1. | 91 |
| Tabla 16. Situación de la superficie de trabajo 4. | 92 |
| Tabla 17. Situación de la superficie de trabajo del inspector de calidad. | 92 |

ÍNDICE DE FICHAS

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Ficha 1. Respuesta del gerente de producción..... | 57 |
| Ficha 2. Respuesta del coordinador del departamento de calidad | 58 |
| Ficha 3. Respuesta de empleado de operaciones | 59 |
| Ficha 4. Respuesta de empleado de planta textil | 60 |
| Ficha 5. Respuesta del gerente de producción..... | 61 |
| Ficha 6. Respuesta de la coordinadora del departamento de calidad | 62 |
| Ficha 7. Respuesta de empleado de operaciones | 63 |
| Ficha 8. Respuesta de coordinadora de confección | 64 |
| Ficha 9. Respuesta del supervisor de confección | 65 |

Anexo A: PROCESO PRODUCTIVO: ELEMENTOS Y SUS EQUIPOS

Anexo A1: Selección, apertura y limpieza:

B10: Equipo mediante el cual inicia el proceso de apertura del algodón, en el cual a través de un sistema electro-mecánico realiza un recorrido líneal desglosando las pacas del algodón, para luego transportar las fibras por ductos a la siguiente etapa.



Figura 1. B10.
Fuente: Propia

Uniflex: Su función es almacenar las fibras que son succionadas por la abridora y son transportados por ductos de aire comprimidos a dicho equipo. Es una máquina de mezclado o cámara de reserva.



Figura 2. Uniflex
Fuente: propia

Anexo A2: Hilandería

Cardas: Máquina que posee la función de transformar y orientar las fibras de forma paralela entre sí, creando una cinta con un determinado peso por unidad de longitud. Las mismas se almacenan en envases.



Figura 3. Cardas.
Fuente: propia

Manuales:

Primer pase: estiran y paralelizan la cinta que proviene de las cardas

Segundo pase: le continúa dando uniformidad a la cinta, pero tiene la función de rectificar y de esta manera garantizar un material de calidad



Figura 4. Manuales
Fuente: Propia

Open End: Transforman las cintas en hilo con las características establecidas. La misma se logra a través de disgregadores que le dan estiraje y torsión a la cinta para otorgarle resistencia al hilo:

- Título 20: fabricación del fondo
- Título 16: fabricación de felpa
- Título 12: destinado a la trama



Figura 5. Open end.
Fuente: Propia

Anexo A3: Preparación:

Urdidora: Fabricación de los anteplegadores en el cual se montan los hilos provenientes del proceso de hilatura, específicamente, para el título 16, y para el 20 luego que pase la dobladora.



Figura 6. Urdidora
Fuente: Propia

Retorcedora:

Se forman los hilos de dos cabos por torsión



Figura 7. Retorcedora.
Fuente: propia

Anexo A4: Engomado

A partir de 4 anteplegadores de fondo y felpa que provienen de la etapa de preparación se montan en la máquina para elaborar los plegadores, los cuales son sometidos a través de un baño encolante



Figura 8. Engomado.
Fuente: propia

Anexo A5: Tejeduría

Montaje del fondo y felpa en el telar: los plegadores se montan por pareja (dos de fondo y dos de felpa), de allí se produce un número variable de rollos de toallas de distintas referencias.



Figura 9. Felpa y fondo.
Fuente: propia

Telar: Una vez que se colocan los elementos principales en el telar, comienza la formación del tejido gracias al enlace entre la urdimbre y la trama



Figura 10. Telar.
Fuente: propia

Conos para la trama del tejido (hilo que se encuentra de manera horizontal en la toalla) que se van incorporando al mismo continuamente



Figura 11. Conos para la trama
Fuente: propia

Cuando se termina el entrelazado se obtiene un lote que es conformado por distintos números de rollos correspondiente al tipo de referencia el cual se corta hasta llegar a un límite de peso determinado a través de una marca en el telar



Figura 12. Rollos en crudo.
Fuente: propia

Control de calidad en tejeduría:

- Se detectan los defectos
- Se mide: la altura de rizo, ancho de la cenefa, entre “A”, línea de corte, largo de la toalla, entre “B”
- Se mide el largo del rollo
- Se conoce la cantidad de toallas en el rollo



Figura 13. Control de calidad en tejeduría.
Fuente: propia

Anexo A6: Tintorería

Plegador: Equipo que permite plegar los rollos que son solicitados al inventario de crudo para prepararlos para el proceso de limpieza, descruado teñido y acabado



Figura 14. Plegador.
Fuente: propia

ECO MASTER: la cual soporta aproximadamente 1250 Kg y posee 4 compartimientos y tiene como principal función realizar el teñido de las toallas gracias a un pre blanqueo y descruado previamente



Figura 15. ECO MASTER.
Fuente: propia

ECO PLUS: la cual soporta aproximadamente 450 Kg y posee 3 compartimientos y tiene como principal función realizar el teñido de las toallas gracias a un pre blanqueo y descrudado previamente



Figura 18. ECO PLUS.
Fuente: propia

Luego del teñido, el tejido es sometido a suavizante y agua de modo de adquirir un aspecto más liso y uniforme a la toalla



Figura 17. Proceso de acabado del tejido.
Fuente: propia

Turbang: máquina de secado y acabado textil que funciona a gas. En él se incorpora los rollos teñidos. (Se presenta solo una de las secadoras que presenta la planta textil sometida a estudio)



Figura 19. Turbang.
Fuente: propia

A medida que las toallas se van incorporando a la máquina y se secan, se van acumulando en un “carro transportador” hasta completar todo el rollo, para luego exponerlo a temperatura ambiente.

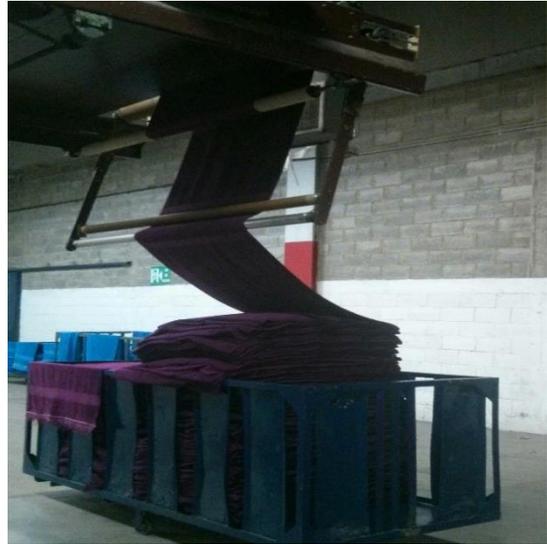


Figura 20. "Carro transportador de toallas".
Fuente: propia

Se extrae una toalla del rollo previamente identificada con un marcador indeleble, para realizarle distintas pruebas destructivas que se describen a continuación:



Figura 21. Laboratorio de control de calidad.
Fuente: propia

1. **Resistencia:** Con un dinamómetro se mide la resistencia de la toalla (se coloca un trozo de la toalla y se estira hasta conocer el valor al cual el mismo se rompe).
2. **Solidez al lavado:** es una prueba en el cual se recortan entre 3 y 6 pedazos de distintas partes de una toalla perteneciente a un lote. A cada pedazo se le coloca una tela blanca del mismo tamaño que los recortes de la toalla y se introduce en un frasco metálico con unas pequeñas esferas dentro, el cual permite simular 5 lavados en casa. El mismo se realiza con la intención de conocer si el colorante de la toalla traspasa color a la tela dispuesta durante el lavado y además saber si la toalla sufre cambios de color. Existen valores pre establecidos como:

5-4 grados para el cambio de color

4-3 grados para la transferencia de color

3. **Cambio dimensional:** La toalla es sometida a varios ciclos de lavado (deberían ser 100) para conocer cuánto es el máximo encogimiento que puede sufrir la toalla. El cual existen valores estándar como: 10% para la urdimbre y 5% para la trama. Esto es una prueba que se realiza dos veces al año.
4. **Solidez color al frote:** Esta prueba no se realiza actualmente. Su finalidad es conocer el comportamiento del colorante en la toalla y conocer si el mismo transfiere o no.
5. **Absorción:** Con un gotero se le incorpora a la toalla una gota de agua aproximadamente a 10cm de altura y la misma debe absorberse en menos de 3 segundos.
6. **Chequear el tono:** Se tiene una carpeta en la cual se encuentra el tono que se desea obtener. Del rollo se toma una toalla a la cual se le visualiza el color y se compara con el esperado.

Anexo A7: Confección:

Área automatizada:

Texpa: máquina para la confección automatizada de las toallas (corta y cose el borde y las etiquetas)



Figura 22. Texpa.
Fuente: propia

Área automatizada:

Área de inspección de las toallas que provienen de la Texpa.



Figura 23. Área de inspección en la Texpa.
Fuente: propia

Taller de confección:

Área en el cual el personal se encarga de cortar, coser y etiquetar las toallas, para luego pasar al proceso de inspección de las toallas.



Figura 24. Taller de confección.
Fuente: propia

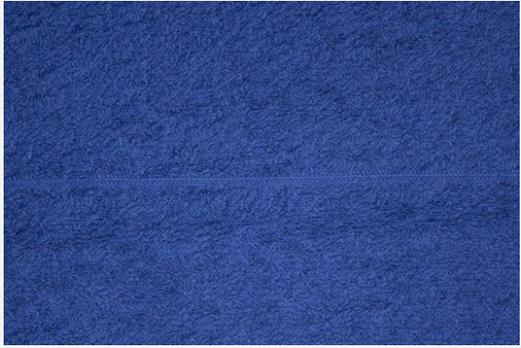
Anexo A8: Almacén y despacho

Anexo B: DESCRIPCIÓN Y PRESENTACIÓN DE LOS DEFECTOS DEL TEJIDO

A continuación, se describen y se presenta una gráfica de los defectos que puede tener la toalla y hacen que la misma tenga clasificación de segunda calidad

Tabla 1. Descripción de los defectos del tejido.
Fuente: Propia

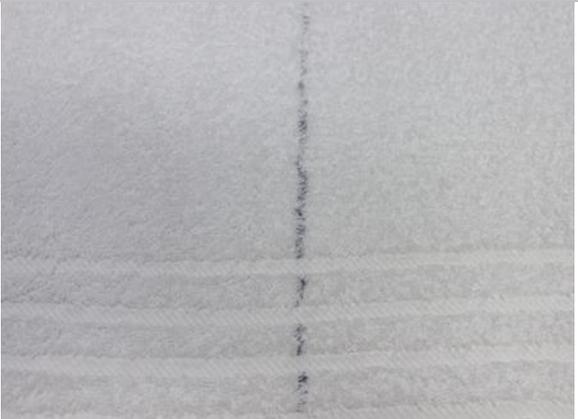
| Defectos | | |
|----------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (código) | Descripción | Foto |
| Pelusas (001) | Acumulaciones visibles de fibras textiles |  <p>Figura 25. Defecto de la toalla: pelusa. Fuente: propia</p> |

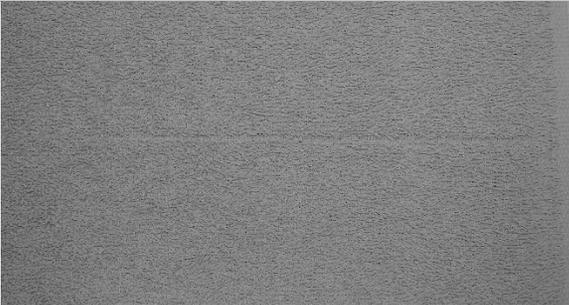
| | | |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Hilo roto (101)</p> | <p>Son hilos que presentan una ruptura o cortadura. Se puede identificar cuando el tejido posee una abertura, además de unos hilos entretnejidos que pueden formar una maraña.</p> |  <p>Figura 26. Defecto de la toalla: Hilo roto. Fuente: propia</p> |
| <p>Marca de arranque (102)</p> | <p>Son partes de la toalla con mayor o menor densidad de pasadas que las del resto del tejido. Se presentan en todo lo ancho del tejido en una línea recta. Y es originado por arrancar el telar sin extraer las pasadas.</p> |  <p>Figura 27. Defecto de la toalla: Marca de arranque. Fuente: propia</p> |

| | | |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Orillo defectuoso (103)</p> | <p>Es un defecto que presenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Orillos Rotos: Es la ruptura o desgarre en el orillo del tejido. • Orillos Ondulante: Es la deficiencia de tensión en los hilos del orillo, por lo tanto, se puede evidenciar con la observación de hilos flojos. • Orillos con Baja Densidad: Es la deficiencia de cantidad hilos, que ocasiona que los orillos se vean muy abiertos. |  <p>Figura 28. Defecto de la toalla: Orillo defectuoso. Fuente: propia</p> |
| <p>Mancha de aceite (104)</p> | <p>Son partes en el tejido que presentan impregnaciones amarillentas de aceite.</p> |  <p>Figura 29. Defecto de la toalla: Mancha de aceite. Fuente: propia</p> |

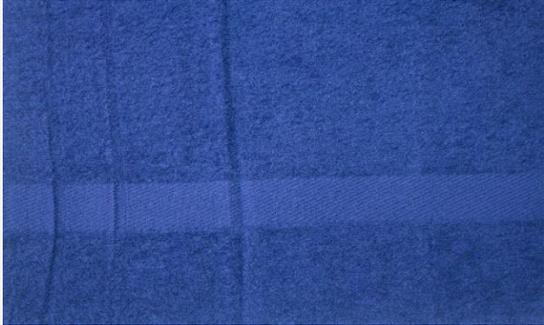
| | | |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Hilo faltante (105)</p> | <p>Es la ausencia de un hilo de urdimbre (verticalmente).</p> |  <p>Figura 30. Defecto de la toalla: Hilo faltante. Fuente: propia</p> |
| <p>Cenefa defectuosa (106)</p> | <p>Son aquellas imperfecciones presentadas por el ancho desigual de la cenefa en un sólo extremo de la toalla o en ambos extremos. También puede ser que se puedan presentar ondulaciones e hilos flojos u otras disconformidades exclusivamente en la cenefa.</p> |  <p>Figura 31. Defecto de la toalla: cenefa defectuosa. Fuente: propia</p> |

| | | |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Falla de felpa (107)</p> | <p>Son ciertas áreas del tejido de la toalla que no tienen la misma cantidad de felpa o rizo, observando rizos cortos o aplanados. Es un defecto que aplica al lote.</p> |  <p>Figura 32. Defecto de la toalla: falla de felpa. Fuente: propia</p> |
| <p>Flecos en los orillos (110)</p> | <p>Son hilos colgantes que quedan fuera del tejido del orillo de la toalla, y se origina por una pinza sucia en el telar.</p> |  <p>Figura 33. Defecto de toalla: Flecos en los orillos. Fuente: propia</p> |
| <p>Fuera de estándar (altura de rizo) (111)</p> | <p>Son toallas que presentan deficiencias o excesos en la dimensión de la altura del rizo</p> | |
| <p>Falla de remetido de cenefa (112)</p> | <p>Son hilos sueltos colgantes que quedan fuera del remetido de la cenefa y se identifica ya que se observan flecos en la cenefa.</p> | |

| | | |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Hilo contaminado (113)</p> | <p>Son impurezas causadas por materias extrañas a los componentes del tejido o bien sea hilo de otro tipo de constitución, de acuerdo a ésta última descripción, se puede identificar cuando se observa un hilo mucho más grueso que los del resto del tejido.</p> |  <p>Figura 34. Defecto de toalla: Hilo contaminado. Fuente: propia</p> |
| <p>Hilo flotantes en la cenefa (115)</p> | <p>Hilos que dejan de tejerse. Y se puede identificar ya que el aspecto del hilo es ondulado en forma de bucles sobre la cenefa o no tienen la tensión correspondiente.</p> |  <p>Figura 35. Defecto de toalla: Hilo flotantes en la cenefa. Fuente: propia</p> |
| <p>Hilo flojo (118)</p> | <p>Son hebras sueltas o más levantadas que el resto en el tejido.</p> | |

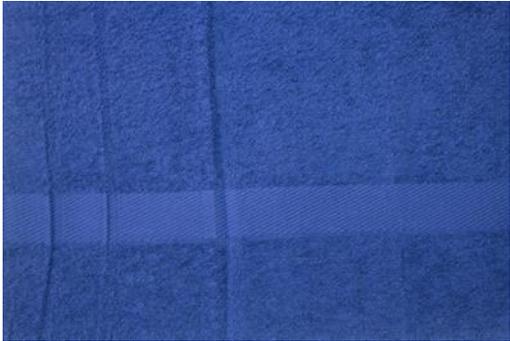
| | | |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Trama rota (120)</p> | <p>Falta de hilo de trama en la toalla en aproximadamente 10cm de largo o en todo el ancho de la toalla. Siendo la misma muy fina.</p> |  <p>Figura 36. Defecto de toalla: Trama rota. Fuente: propia</p> |
| <p>Hilo mal pasado (125)</p> | <p>Este defecto se puede presentar en cualquier parte del tejido y se identifica cuando se observa una ausencia de un hilo de urdimbre ya que el mismo se encuentra desplazado a uno de sus laterales.</p> | |
| <p>Falla de felpa en el orillo (126)</p> | <p>Es una falla de felpa cerca del orillo de la toalla y es causado cuando las madejas vienen con mucha goma en los orillos o por falla mecánica.</p> |  <p>Figura 37. Defecto de toalla: Falla de felpa en el orillo. Fuente: propia</p> |

| | | |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Fuera de estándar longitud (127)</p> | <p>Son toallas que presentan exceso o deficiencia en sus dimensiones de acuerdo a lo esperado.</p> | |
| <p>Falla de comprimido en la cenefa (128)</p> | <p>Es la disminución progresiva de la altura de rizo hasta que el mismo no se percibe, esta falla ocurre a los bordes de comienzo de la cenefa.</p> |  <p data-bbox="1150 711 1591 764">Figura 38. Falla de comprimido en la cenefa. Fuente: propia</p> |
| <p>Falla de maquineta (129)</p> | <p>Falla longitudinal a lo ancho de la toalla, producido por un movimiento incorrecto del marco en el telar. Se puede confundir con una marca de arranque.</p> |  <p data-bbox="1136 1146 1606 1198">Figura 39. Defecto de toalla: Falla de maquineta. Fuente: propia</p> |

| | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Hilo enganchado (135)</p> | <p>Son hilos deshebrados en el cuerpo de la toalla.</p> |  <p>Figura 40. Defecto de la toalla: hilo enganchado. Fuente: propia</p> |
| <p>Hilo roto cenefa (136)</p> | <p>Son hilos que presentan una ruptura o cortadura, y se puede observar una abertura en el área de la cenefa.</p> | |
| <p>Deformación por empate (201)</p> | <p>Es la deformación que se da en el cuerpo de la toalla, ocasionada por el mal empate al unir dos toallas. Y se puede identificar si la toalla tiene: trama torcida, arrugas o pliegues en los extremos, distorsión en la apariencia de la toalla ya que la costura de la toalla queda muy fuerte o muy floja.</p> |  <p>Figura 41. Defecto de toalla: Deformación por empate. Fuente: propia</p> |

| | | |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Falta de borde por división (202)</p> | <p>Es el poco espacio que presenta el plano de la toalla para realizar las costuras, ocasionando que las costuras se realicen muy cerca o dentro del cuerpo de la toalla, por lo tanto, se identifica observando si las costuras están fuera de la línea de corte.</p> |  <p>Figura 42. Defecto de toalla: Falta de borde por división.</p> <p>Fuente: propia</p> |
| <p>Teñido desigual (203)</p> | <p>Es una irregularidad del tono en la misma toalla y se identifica por las diferencias de intensidades en el color del mismo cuerpo, o tonos diferentes en ambas caras de la misma; conocido como doble cara o cuando se observa veteado el color.</p> | |

| | | |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Mancha de colorante (204)</p> | <p>Son acumulaciones irregulares de colorante sobre la toalla, éstas pueden ser del mismo color o diferente al teñido del proceso.</p> |  <p>Figura 43. Defecto de toalla: mancha de colorante. Fuente: propia</p> |
| <p>Mancha de grasa (205)</p> | <p>Son partes del tejido que presentan impregnaciones de una mancha y que se identifica debido a su color negro.</p> |  <p>Figura 44. Defecto de toalla: Mancha de grasa. Fuente: propia</p> |
| <p>Mancha de secadora (206)</p> | <p>Son presentadas como manchas de óxidos.</p> |  <p>Figura 45. Defecto de toalla: Mancha de secadora. Fuente: propia</p> |

| | | |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Trama torcida (211)</p> | <p>Son hilos de trama que no forman líneas rectas paralelas, entonces se visualizan distorsiones en la forma de la toalla o en la cenefa la cual se puede ver torcida o arqueada.</p> |  <p>Figura 46. Defecto de toalla: Trama torcida. Fuente: propia</p> |
| <p>T. Mal empatada (215)</p> | <p>Son toallas que sufren una costura incorrecta al momento de unir las con otras toallas de un distinto rollo para el proceso de teñido y secado, y se evidencia ya que la toalla presenta cierta distorsión en el tejido, se ve con ondas o torcida la trama.</p> |  <p>Figura 47. Defecto de toalla: T. mal empatada. Fuente: propia</p> |
| <p>Manchas por manejo de material (216)</p> | <p>Son aquellas toallas que presentan daños en el tejido ocasionado por la manipulación incorrecta de las toallas, posterior al teñido.</p> |  <p>Figura 48. Defecto de toalla: manchas por manejo de material.</p> |

| | | |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Marcador indeleble (217)</p> | <p>Presencia de un rastro de marcador en la toalla de color amarillo.</p> | <p>Fuente: propia</p>  <p>Figura 49. Defecto de toalla: Marcador indeleble. Fuente: propia</p> |
| <p>Mancha de aceite en confección (300)</p> | <p>Son partes en el tejido que presentan impregnaciones amarillentas de aceite.</p> |  <p>Figura 50. Defecto de toalla: Mancha de aceite en confección. Fuente: propia</p> |

| | | |
|---------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>T. mal cortado (301)</p> | <p>Toalla que presenta un corte irregular.</p> |  <p>Figura 51. Defecto de la toalla: T. mal cortado. Fuente: propia</p> |
|---------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

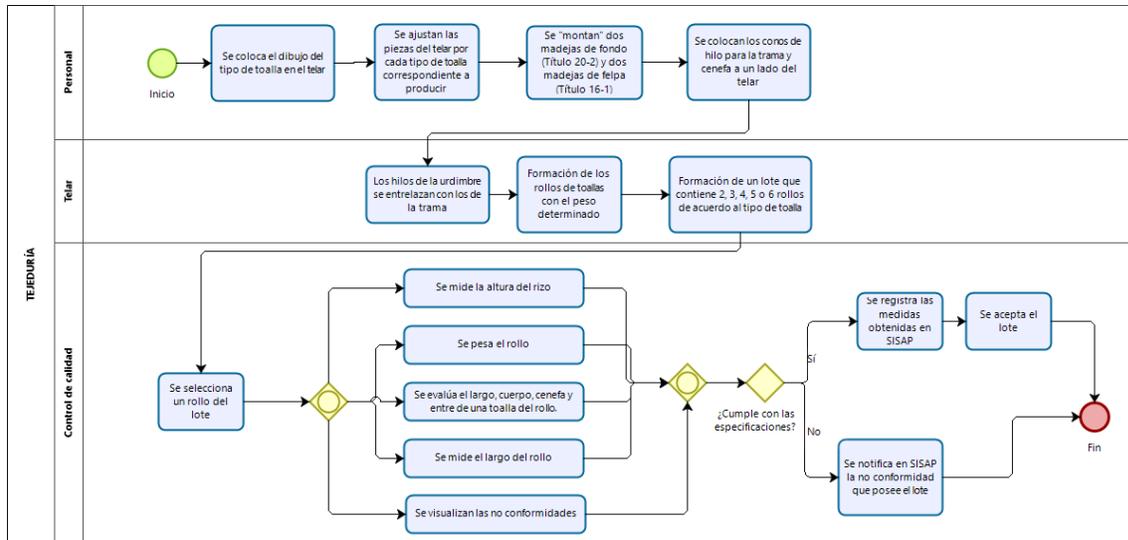
Anexo C: CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS A ESTUDIAR

Tabla 2. Referencias. Fuente: C.A. Telares de Palo Grande

| REF | NOMBRE | LÍNEA | CENEFÁ | LARGO | ANCHO | PESO | GM2 |
|-----|---------------------------|-------------------|-------------|-------|-------|------|-----|
| 114 | Playera | Accesorios | Sensación | 165 | 90 | 594 | 400 |
| 141 | Baño Hotel Line | Hotel Line | Hotelera | 142 | 68 | 618 | 640 |
| 142 | Mano Hotel Line | Hotel Line | Hotelera | 78 | 44 | 172 | 500 |
| 143 | Pañito Cocina | Accesorios | Cocina | 69 | 45 | 109 | 350 |
| 166 | Finger Tip | Accesorios | Millenium | 44 | 33 | 73 | 500 |
| 170 | Facial | Accesorios | Generico | 33 | 33 | 55 | 500 |
| 180 | Alfombra Genérica | Accesorios | Millenium | 55 | 68 | 299 | 800 |
| 190 | Jumbo Premium | Premium | Premium | 175 | 89 | 935 | 600 |
| 191 | Baño Premium | Premium | Premium | 140 | 67 | 563 | 600 |
| 192 | Mano Premium | Premium | Premium | 72 | 44 | 190 | 600 |
| 230 | Jumbo New Classic | New Classic | Classic | 170 | 90 | 765 | 500 |
| 231 | Baño New Classic | New Classic | Classic | 140 | 68 | 476 | 500 |
| 232 | Mano New Classic | New Classic | Classic | 75 | 44 | 165 | 500 |
| 270 | Jumbo lisa Denim Estival | Denim Estival | Sin cenefa | 170 | 90 | 735 | 480 |
| 276 | Baño Lisa Denim Denim | Denim Denim | Sin cenefa | 137 | 68 | 447 | 480 |
| 279 | Mano Aro Denim Titanio | Denim Titanio | Sin cenefa | 75 | 44 | 165 | 500 |
| 300 | Jumbo Sensación | Sensación | Sensación | 165 | 90 | 638 | 430 |
| 301 | Baño Sensación | Sensación | Sensación | 132 | 68 | 386 | 430 |
| 302 | Mano Sensación | Sensación | Sensación | 71 | 44 | 135 | 430 |
| 303 | Intermedia Sensación | Sensación | Sensación | 100 | 54 | 232 | 430 |
| 305 | Baño Tres 80 | Tres 80 | Ama de Casa | 120 | 68 | 310 | 380 |
| 306 | Intermedia Tres 80 | Tres 80 | Ama de Casa | 100 | 53 | 201 | 380 |
| 307 | Jumbo Tres 80 | Tres 80 | Ama de Casa | 160 | 90 | 547 | 380 |
| 308 | Mano Tres 80 | Tres 80 | Ama de Casa | 69 | 44 | 116 | 380 |
| 352 | Mano Cotton Valey 2 | Cotton Valey 2 | Ama de Casa | 69 | 44 | 103 | 340 |
| 353 | Baño Cotton Valey 2 | Cotton Valey 2 | Ama de Casa | 120 | 68 | 277 | 340 |
| 354 | Baño Acanelada | Premium Acanelada | Algodón | 140 | 67 | 600 | 640 |
| 355 | Mano Acanelada | Premium Acanelada | Algodón | 72 | 44 | 203 | 640 |
| 361 | Mano Citron Jaspeado Chin | Jaspeado Chin | Ama de Casa | 67 | 44 | 142 | 480 |

Anexo D: DIAGRAMA DE PROCESO. BIZAGI MODELER.

Anexo D1: Tejeduría



Powered by
bizagi
Modeler

Figura 52 Diagrama de proceso de tejeduría.

Fuente: propia

Anexo D1.1: Descripción de tejeduría

Proceso encargado de la elaboración de los tejidos de las toallas en crudo partiendo de las madejas elaboradas en preparación y engomado, en el cual gracias a los telares presentes se encargan de entrelazar los hilos para obtener los rollos en crudo.

Anexo D1.2: Elementos del proceso

Inicio

Inicia las actividades del área de tejeduría.

Se coloca el dibujo del tipo de toalla en el telar

Colocan en el telar el dibujo correspondiente de acuerdo a la toalla a realizar. El mismo se comporta como una guía para el telar ya que indica el diseño de la toalla. Los telares trabajan con dibujos copiados manualmente o digitalizados.

Se ajustan las piezas del telar por cada tipo de toalla correspondiente a producir

El mecánico es el encargado de ajustar todas las piezas del telar de acuerdo a las especificaciones que requiere la toalla según el tipo de referencia para poder obtener las distancias, peso y altura de rizo esperada de acuerdo al tipo de toalla.

Se "montan" dos madejas de fondo (Título 20-2) y dos madejas de felpa (Título 16-1)

Los plegadores con hilos de diferente título se montan por pareja (dos de fondo y dos de felpa), de allí se conforman un número variable de rollos de toallas. La madeja de fondo se comporta como base y la felpa es la que permite la formación del rizo de la toalla.

Se colocan los conos de hilo para la trama y cenefa a un lado del telar

El personal coloca los conos de hilo que van de forma horizontal correspondiente a la trama y los conos de la cenefa, que previamente han llevado un procedimiento distinto ya que sufre un proceso de descrudo para darle resistencia al hilo.

Los hilos de la urdimbre se entrelazan con los de la trama

Se entrelazan los hilos de la urdimbre con los de la trama hasta formar el tejido

Formación de los rollos de toallas con el peso determinado

Una vez que se vaya formado el tejido se van enrollando hasta llegar a un peso máximo, el cual se encuentra marcado en el telar. Al llegar a la marca indicada el operario se encarga de cortar y retirarlo del área.

Formación de un lote que contiene 2, 3, 4, 5 o 6 rollos de acuerdo al tipo de toalla

Una vez que se cortan los rollos, se forma el lote compuesto por distintos números de rollos. A continuación, se especifican:

- 1 lote de toallas mano o facial son formados por 6 rollos
- 1 lote de toallas intermedia son formados por 5 rollos
- 1 lote de toallas baño son formados por 4 rollos
- 1 lote de toallas jumbo son formados por 3 rollos
- 1 lote de batas son formadas por 2 rollos.

Se selecciona un rollo del lote

Se selecciona un rollo del lote y se le realizan las pruebas del control de calidad. Los resultados expuestos se le otorgan al lote presentado.

 **Compuerta Inclusiva**

Flujos:

Se visualizan las no conformidades

Se mide el largo del rollo

Se pesa el rollo

Se mide la altura del rizo

Se evalúa el largo, cuerpo, cenefa y entre de una toalla del rollo.

Se visualizan las no conformidades

A medida que se está midiendo el largo del rollo, se va visualizando las no conformidades que se puedan estar presentando en las toallas evaluadas.

Se mide el largo del rollo

El rollo se coloca en un mecanismo eléctrico que permite desenrollar las toallas y desplazar el mismo de un punto a otro proporcionando el total de metros inspeccionados.

Se pesa el rollo

El rollo es pesado en la balanza en el área de control de calidad en crudo.

Se mide la altura del rizo

Consiste en seleccionar una toalla del rollo para proceder a marcar 10 cm sentido urdimbre en el lugar deseado por el inspector, especificando ambos extremos. Una vez realizado esto, se toma la felpa marcada de la última marca, se rompe y se empieza a deslizar con la fuerza del personal hasta la marca inicial. Desde ésta última señalización hasta el final de la felpa deshabrada con el metro se mide ese largo. Para luego especificar el valor arrojado conociendo entonces la altura del rizo.

Se evalúa el largo, cuerpo, cenefa y entre de una toalla del rollo.

A una toalla del rollo se mide con la ayuda de un metro el largo de una toalla, las medidas del "cuerpo", cenefa y "entre" del mismo.

 **Compuerta Inclusiva**

Flujos: ¿Cumple con las especificaciones?

 **¿Cumple con las especificaciones?**

De acuerdo a los resultados arrojados, se determina si el lote cumple con las especificaciones esperadas.

Flujo: Sí

Se registra las medidas obtenidas en SISAP

Si las especificaciones son correctas, el lote es aceptado por el inspector y se envía al almacén de productos crudos.

Se acepta el lote

Flujo: No

Se notifica en SISAP la no conformidad que posee el lote

Si el lote no cumple con las especificaciones, entonces se identifica y se reporta en SISAP la discordancia y se almacena en crudo. Con dicha observación entonces se le hace saber al personal que realiza la requisición de crudo, si el lote con esta contrariedad aplica o no a la producción que se desea realizar para ese momento.

 **Fin**

Finaliza las actividades del área de tejeduría.

 **Personal**

El personal encargado de las especificaciones descritas en este apartado se le atribuyen al operario y al mecánico.

 **Telar**

Máquina encargada de la elaboración de los tejidos en crudo.

Control de calidad

Del lote que se produce, se selecciona un rollo al azar y se procede a medir una toalla del mismo, luego se determina con un contador el largo completo del rollo y de esta manera conocer la cantidad de toallas que posee, durante este proceso se mide la línea de corte, "entre", cuerpo, cenefa, se visualizan las no conformidades posibles que se pueden generar durante el proceso y finalmente el peso y altura del rizo. A continuación, se describe con mayor detalle

Anexo D2: Tintorería

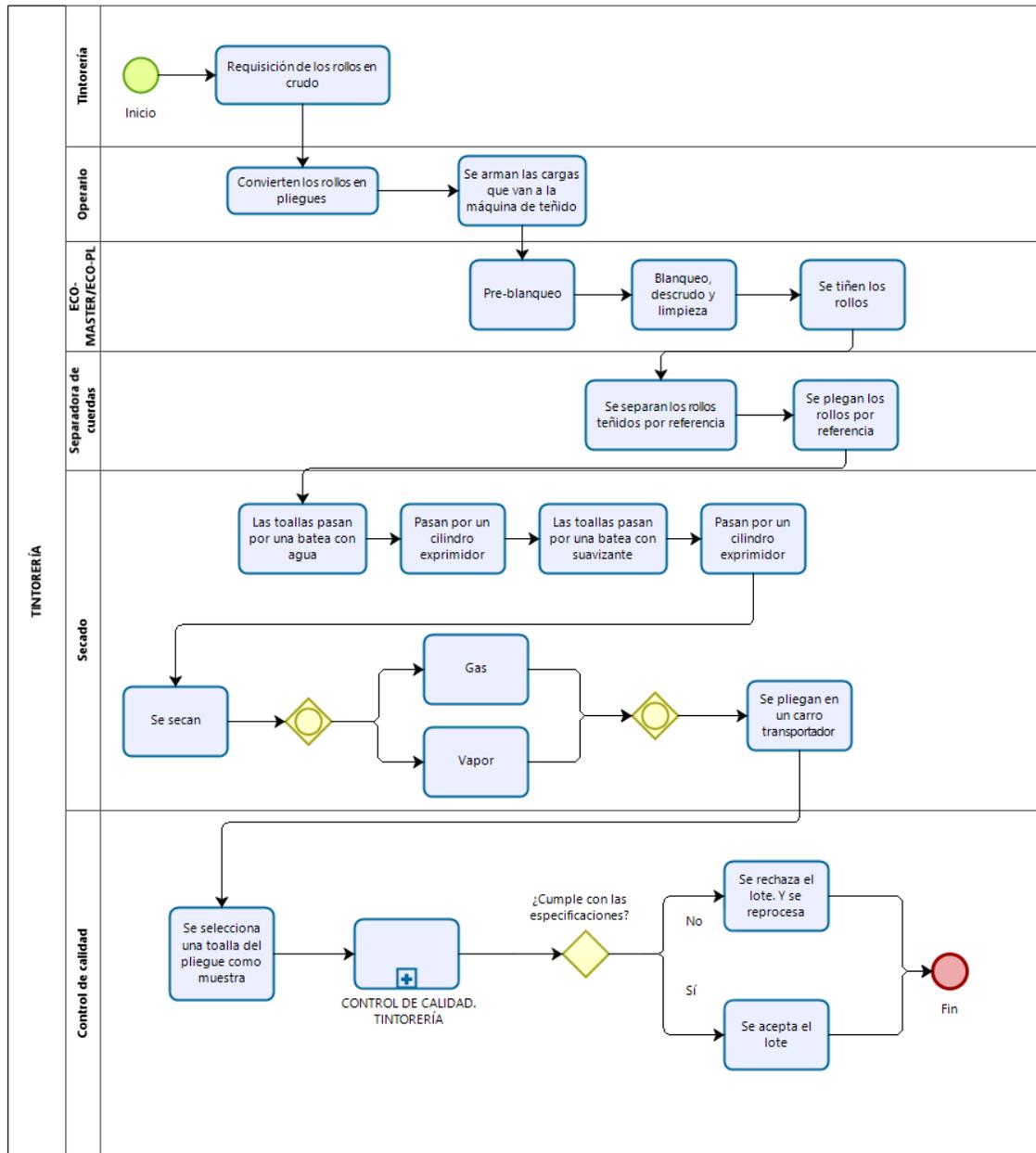


Figura 53. Diagrama de proceso: Control de calidad de tintorería.

Fuente: propia

Anexo D2.1: Descripción de tintorería

Proceso en el cual se encarga de teñir y de otorgarle el acabado final a la toalla sufriendo un proceso químico y de secado.

Anexo D2.2: Elementos del proceso

Inicio

Inicia las actividades del área de tintorería

Requisición de los rollos en crudo

Este departamento parte de una planificación, en el cual se expone cuáles son las referencias a producir en el mes señalando el color, y de esta manera el planificador, mediante una herramienta computarizada llamada SISAP determina cuales son los rollos que van a formar parte de la producción de acuerdo al inventario existente en el almacén de crudo para cada tipo de toalla. Luego se selecciona como se van a distribuir los rollos seleccionados en los compartimientos de las maquinarias: la ECOS MATER y la ECO PLUS de acuerdo a los requerimientos de las mismas.

Convierten los rollos en pliegues

Una vez que se seleccionan los rollos y se desplazan hasta el área de tintorería, cada rollo se convierte en pliegues ya que de esta manera es que se requiere para que se introduzcan a la máquina de teñido.

Se arman las cargas que van a la máquina de teñido

Las maquinas encargadas del teñido: ECOS-MATER y ECO-PLUS poseen distintos compartimientos con un límite de peso, largo y densidad especificado, por lo tanto, el personal que realizó la requisición de crudo también organiza las cargas sin importar las referencias, solo el color, de modo que pueda ser ejecutado sin problema por la máquina.

Pre-blanqueo

Consiste en un conjunto de operaciones mecánicas, físicas y químicas, necesarias para eliminar de las fibras textiles las impurezas aparecidas durante el proceso en etapas previas o de forma natural.

Blanqueo, descruado y limpieza

Eliminación de las materias extrañas mediante agentes y acciones mecánicas, y las que se refieren a la decoloración o blanqueo propiamente.

Se tiñen los rollos

Se agrega tintura el cual es mezcla de colorante orgánico en polvo con un dispersante para hacer que tenga mayor movimiento en la solución y luego el sulfato de sodio.

Se separan los rollos teñidos por referencia

Una vez que se obtienen los rollos teñidos, entonces es necesario separar cada uno por el tipo de referencia en "carros" dentro del área de tintorería.

Se plegan los rollos por referencia

Los rollos separados por referencia se pliegan nuevamente para preparar el material a la siguiente fase

Las toallas pasan por una batea con agua

Las toallas son sumergidas en agua

Pasan por un cilindro exprimidor

El exceso de agua es eliminado ya que las toallas van pasando por un cilindro que permite exprimirlo

Las toallas pasan por una batea con suavizante

Las toallas se sumergen en suavizante con la finalidad de otorgar un aspecto más liso y uniforme al rizo de la toalla.

Pasan por un cilindro exprimidor

El exceso de suavizante es eliminado ya que las toallas van pasando por un cilindro que elimina el exceso.

Se secan

Las toallas se incorporan dentro de una cámara de recirculación de aire caliente, la cual puede ser por dos procesos distintos: a gas o a vapor.

◇ **Compuerta Inclusiva: inicio**

Flujos: Gas y Vapor

Gas

Secado a gas. Generalmente se incorporan colores con tonalidades oscuras

Vapor

Secado a vapor. Generalmente se incorporan colores con tonalidades claras

◇ **Compuerta Inclusiva: cierre**

Se pliegan en un carro transportador

Se pliegan en un "carro transportador" y se exponen a temperatura ambiente

Se selecciona una toalla del pliegue como muestra

Durante el proceso de tintorería se marca una toalla con marcador indeleble el cual identifica la toalla a la cual se le harán las pruebas destructivas.

CONTROL DE CALIDAD. TINTORERÍA

Esto es un subproceso el cual se realiza en el laboratorio en el cual la toalla determinada en cada proceso sufre unas pruebas de calidad. (Ver Anexo D3:)

◇ **¿Cumple con las especificaciones?**

Flujos: No

Se rechaza el lote. Y se reprocesa

Si la evaluación no cumple con las especificaciones se vuelve a re-procesar el lote, de lo contrario se vende como toallas de segunda

Flujo: Si

Se acepta el lote

Se envía al área de confección

Fin

Finaliza las actividades de tintorería

Tintorería

Personal de planta que se encarga de preparar de acuerdo a las especificaciones de las máquinas los rollos a intervenir en el proceso.

Operario

Los operarios son los encargados de plegar los rollos

ECO-MASTER/ECO-PLUS

Máquinas de tintura

Separadora de cuerdas

Secado

Proceso de secado en el cual las toallas son sometidos al proceso de acabado final

Control de calidad

Inspección en el cual son sometidas las referencias elaboradas con el fin de aprobar o rechazar el lote (Ver Anexo D3:)

Anexo D3: Control de calidad de tintorería

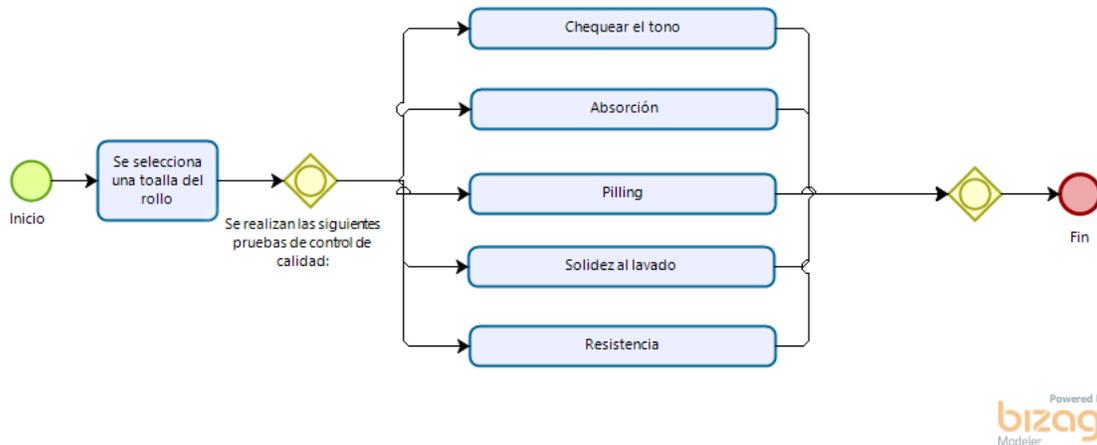


Figura 54. Diagrama de proceso: control de calidad de tintorería.
Fuente: propia

Anexo D3.1: Elementos del proceso

● Inicio

Inicio del control de calidad en el laboratorio de tintorería

□ Se selecciona una toalla del rollo

Durante el proceso de tintorería se marca una toalla con marcador indeleble el cual identifica que es la toalla a la cual se le harán las pruebas destructivas

◇ Se realizan las siguientes pruebas de control de calidad: inicio

Flujos:

- Chequear el tono
- Pilling
- Solidez al lavado
- Resistencia
- Absorción

□ Chequear el tono

La toalla seleccionada se le visualiza el color y se compara con el color deseado que se encuentra establecido en una carpeta.

□ Pilling

Es la formación accidental de pequeñas bolas o pelotas constituidas por fibras enredadas y adheridas permanentemente al tejido por una o más fibras

Solidez al lavado

Esta es una prueba en el cual se recortan entre 3 y 6 pedazos de la toalla. A cada pedazo se le coloca una tela blanca del mismo tamaño que los recortes y se introduce en un frasco metálico con unas pequeñas esferas dentro, el cual permite simular 5 lavados en casa. El mismo se realiza con la intención de conocer si el colorante de la toalla traspasa color a la tela dispuesta durante el lavado de modo de conocer si la toalla sufre cambios de color. Existen valores pre establecidos como:

- 5-4 grados para el cambio de color
- 4-3 grados para la transferencia de color

Resistencia

Con un dinamómetro se mide la resistencia de la toalla (se coloca un trozo de la toalla y se estira hasta conocer el valor al cual el mismo se rompe).

Absorción

Con un gotero se le incorpora a la toalla una gota de agua aproximadamente a 10cm de altura y la misma debe absorberse en menos de 3 segundos.

Compuerta Inclusiva: cierre

Fin

Finalización del control de calidad

Anexo D4: Confección

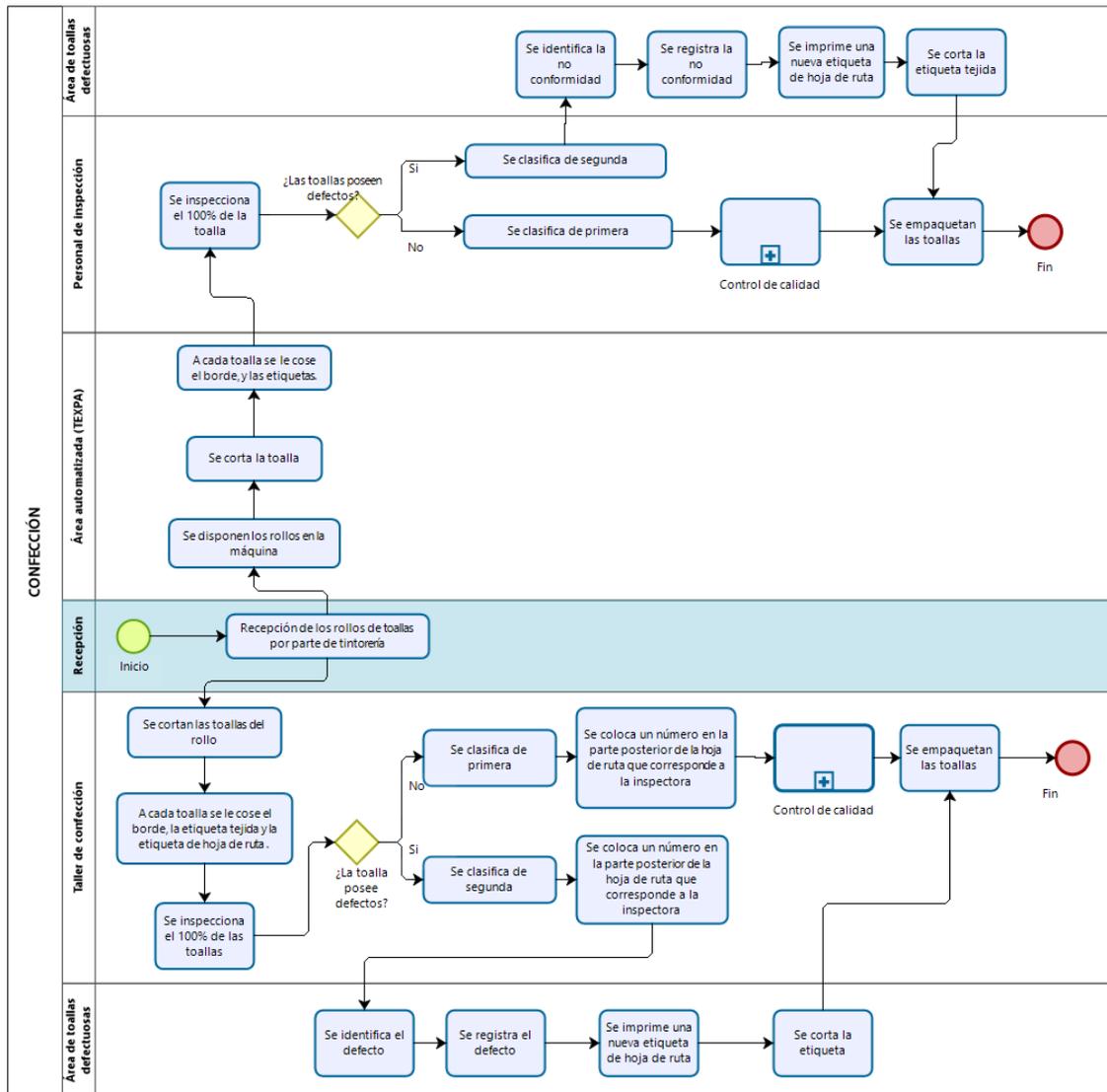


Figura 55 Diagrama de proceso: confección.

Fuente: propia

Anexo D4.1: Descripción de confección

La función de este departamento es cortar el rollo para obtener las toallas individuales, coser el borde y las etiquetas (tejida y hoja de ruta) y realizar una inspección 100% para clasificar las toallas según su estado. Dichas actividades poseen dos áreas: la texpa que es el área automatizada y el taller de confección.

Anexo D4.2: Elementos del proceso

Recepción

Inicio

Inicio de las actividades dentro del proceso de confección

Recepción de los rollos de toallas por parte de tintorería

Entrega de los "carros transportadores" con los rollos de toallas teñidos a confección, por referencia (tipo de toalla y color), por parte del departamento de tintorería.

Taller de confección

Personal que se encarga de confeccionar y clasificar las toallas dispuesto en estaciones de trabajo

Se cortan las toallas del rollo

Disponen los "carros transportadores" con las toallas próximo al área de corte. El personal se dispone a desplazar el pliegue poco a poco sobre la mesa de trabajo y con una tijera eléctrica se comienza a cortar en el área determinada y obtener las toallas individuales.

A cada toalla se le cose el borde, la etiqueta tejida y la etiqueta de hoja de ruta.

Las toallas individuales son trasladadas hasta el área de costura donde se encuentran las costureras para coser el borde y las etiquetas

Se inspecciona el 100% de las toallas

Una vez que se confecciona, se desliza por una mesa cada toalla, al área de inspección para determinar la calidad de la toalla a evaluar y clasificar de primera (posee defectos) o de segunda (no posee defectos).

¿La toalla posee defectos?

La persona encargada de clasificar las toallas evalúa la calidad de la toalla

Flujo: No

Se clasifica de primera

Se clasifica de primera debido a que no presenta ningún defecto.

Se coloca un número en la parte posterior de la hoja de ruta que corresponde a la inspectora

La persona que inspecciona, una vez que realiza su labor, coloca un número que le corresponde para conocer la costurera que evaluó la toalla.

Control de calidad

Ver Anexo D5:

Se empaquetan las toallas

Las toallas pasan al área de empaquetado en el cual son embaladas tres unidades y luego se colocan en cajas correspondientes

Flujo: Si

Se clasifica de segunda

Si la toalla posee defectos, entonces se clasifica de segunda de acuerdo a su calidad, debido a que presenta hilo faltante, trama rota, trama torcida, manchas, etc.

Se coloca un número en la parte posterior de la hoja de ruta que corresponde a la inspectora

La persona que inspecciona una vez que realiza su labor, coloca un número que le corresponde para conocer la persona que evaluó la toalla.

Área de toallas defectuosas

Área en el cual se evalúa los defectos que poseen las toallas que han sido llevadas por el personal de la texpa o taller de confección

Se identifica el defecto

Una vez que se clasifican de segunda, esas toallas son llevadas al área de toallas defectuosas e identifican la disconformidad de acuerdo a unos defectos previamente establecidos con su respectivo código.

Se registra el defecto

Se lee el código de barra de la toalla, arroja la información perteneciente y se coloca en el renglón del defecto el código correspondiente.

Se imprime una nueva etiqueta de hoja de ruta

Se obtiene una nueva etiqueta de hoja de ruta con el defecto descrito y se coloca encima de la etiqueta de hoja de ruta anterior.

Se corta la etiqueta

Se corta la etiqueta para identificar el estado de la toalla.

Fin

Se finaliza la confección de las toallas

Área automatizada (TEXPA)

Área automatizada que confecciona las toallas.

Se disponen los rollos en la máquina

Colocan los pliegues de toallas en la TEXPA de manera que sea confeccionada.

Se corta la toalla

Se corta el rollo, obteniendo las toallas individuales

A cada toalla se le cose el borde, y las etiquetas.

Personal de inspección

Personal que se encarga de inspeccionar el 100% de la producción y que pueden rematar cualquier hilo o costura incorrecta que pueda ser rescatado.

Se inspecciona el 100% de la toalla

Una vez que se confecciona, se desliza por una mesa cada toalla, al área de inspección para determinar la calidad de la toalla a evaluar y clasificar de primera (posee defectos) o de segunda (no posee defectos).

¿Las toallas poseen defectos?

La persona encargada de clasificar las toallas evalúa la calidad de la toalla

Flujos: No

Se clasifica de primera

Se clasifica de primera debido a que no presenta ningún defecto.

Control de calidad

Ver Anexo D5:

Se empaquetan las toallas

Las toallas pasan al área de empaquetado en el cual son embaladas tres unidades y luego se colocan en cajas correspondientes

Flujo: Si

Se clasifica de segunda

Se clasifica de segunda debido a que presenta hilo faltante, trama rota, trama torcida, manchas, entre otros defectos.

Se identifica la no conformidad

Una vez que se clasifican de segunda, esas toallas son llevadas al área de toallas defectuosas e identifican la disconformidad de acuerdo a unos defectos previamente establecidos con su respectivo código.

Se registra la no conformidad

Se lee el código de barra de la toalla, arroja la información perteneciente y se coloca en el renglón del defecto el código que posee.

Se imprime una nueva etiqueta de hoja de ruta

Se obtiene una nueva etiqueta de hoja de ruta con el defecto descrito y se coloca encima de la etiqueta de hoja de ruta.

Se corta la etiqueta tejida

Se corta la etiqueta para identificar el estado de la toalla.

Fin

Se finaliza la confección de las toallas

Anexo D5: Control de calidad



Anexo D5.1: Elementos del proceso

Inicio

Inicio de las pruebas de calidad al producto terminado

Selecciona 20 muestras por referencia en confección (taller o texpa)

Selecciona 20 muestras de toallas por referencia en el área automatizada o en el área del taller de confección. Partiendo de la premisa que solo está seleccionando toallas de calidad primera.

Inspecciona el largo, ancho y peso de las toallas seleccionadas

Mide el largo, ancho y obtiene el peso con el uso de una balanza de cada una de las toallas seleccionadas

Indica las mediciones en una hoja de registro

A medida que realiza las pruebas registra de manera informal en una hoja cada uno de los valores en centímetros y en gramos

Devuelve las toallas al área de empaquetado

Una vez que realiza las mediciones devuelve las toallas para que las mismas sean empaquetadas

Registra las mediciones en excel

Registra las mediciones de la hoja en una computadora, en un archivo establecido para el control de calidad del producto terminado

Envía el reporte semanal de las mediciones

Envía un reporte semanal al jefe de la planta textil y a la gerente de producción.

Fin

Finalización de las pruebas de calidad al producto terminado

Anexo E: HERRAMIENTAS PARA EL ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO CON RESPECTO AL LARGO Y PESO.

Anexo E1: Coeficiente para la construcción de las gráficas de control

Tabla 3. Coeficiente para la construcción de graficas de control.
Fuente: La capacidad de los procesos industriales. Ing. Francisco Arvelo

| n | MEDIAS | | | | DESVIACIONES TÍPICAS | | | | | | RANGOS | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | A | A ₂ | A ₃ | C ₄ | 1/C ₄ | B ₃ | B ₄ | B ₅ | B ₆ | d ₂ | 1/d ₂ | d ₃ | D ₁ | D ₂ | D ₃ | D ₄ |
| 2 | 2.121 | 1.580 | 2.659 | 0.979 | 1.2533 | 0 | 3.267 | 0 | 2.606 | 1.128 | 0.88865 | 0.853 | 0 | 3.686 | 0 | 3.267 |
| 3 | 1.732 | 1.023 | 1.954 | 0.8662 | 1.1284 | 0 | 2.568 | 0 | 2.276 | 1.693 | 0.5907 | 0.888 | 0 | 4.358 | 0 | 2.574 |
| 4 | 1.500 | 0.729 | 1.628 | 0.9213 | 1.0854 | 0 | 2.266 | 0 | 2.088 | 2.059 | 0.4857 | 0.880 | 0 | 4.698 | 0 | 2.282 |
| 5 | 1.342 | 0.577 | 1.427 | 0.9400 | 1.0638 | 0 | 2.089 | 0 | 1.964 | 2.326 | 0.4299 | 0.864 | 0 | 4.918 | 0 | 2.114 |
| 6 | 1.225 | 0.483 | 1.287 | 0.9515 | 1.0510 | 0.030 | 1.970 | 0.029 | 1.874 | 2.534 | 0.3946 | 0.848 | 0 | 5.078 | 0 | 2.004 |
| 7 | 1.134 | 0.419 | 1.882 | 0.9594 | 1.04230 | 0.115 | 1.882 | 0.1113 | 1.806 | 2.704 | 0.3698 | 0.833 | 0.204 | 5.204 | 0.076 | 1.924 |
| 8 | 1.061 | 0.373 | 1.099 | 0.9650 | 1.0363 | 0.185 | 1.815 | 0.179 | 1.751 | 2.847 | 0.3512 | 0.820 | 0.388 | 5.306 | 0.136 | 1.564 |
| 9 | 1.000 | 0.337 | 1.032 | 0.9693 | 1.0317 | 0.239 | 1.761 | 0.232 | 1.707 | 2.970 | 0.3367 | 0.808 | 0.547 | 5.393 | 0.184 | 1.516 |
| 10 | 0.949 | 0.308 | 0.975 | 0.9727 | 1.0281 | 0.284 | 1.716 | 0.276 | 1.669 | 3.078 | 0.3249 | 0.797 | 0.687 | 5.469 | 0.223 | 1.777 |
| 11 | 0.905 | 0.285 | 0.927 | 0.9754 | 1.0252 | 0.321 | 1.679 | 0.313 | 1.637 | 3.173 | 0.3152 | 0.787 | 0.811 | 5.535 | 0.256 | 1.744 |
| 12 | 0.866 | 0.266 | 0.886 | 0.9776 | 1.0229 | 0.354 | 1.646 | 0.346 | 1.610 | 3.258 | 0.3069 | 0.778 | 0.922 | 5.594 | 0.283 | 1.717 |
| 13 | 0.832 | 0.249 | 0.850 | 0.9794 | 1.0210 | 0.382 | 1.618 | 0.374 | 1.585 | 3.336 | 0.2998 | 0.770 | 1.025 | 5.647 | 0.307 | 1.693 |
| 14 | 0.802 | 0.235 | 0.817 | 0.9810 | 1.0194 | 0.406 | 1.594 | 0.399 | 1.563 | 3.407 | 0.2935 | 0.763 | 1.118 | 5.696 | 0.328 | 1.672 |
| 15 | 0.775 | 0.223 | 0.789 | 0.9823 | 1.0180 | 0.428 | 1.572 | 0.421 | 1.544 | 3.472 | 0.2580 | 0.756 | 1.203 | 5.741 | 0.347 | 1.653 |
| 16 | 0.750 | 0.212 | 0.763 | 0.9835 | 1.0168 | 0.448 | 1.552 | 0.440 | 1.526 | 3.532 | 0.2831 | 0.750 | 1.282 | 5.782 | 0.363 | 1.637 |
| 17 | 0.728 | 0.203 | 0.739 | 0.9845 | 1.0157 | 0.466 | 1.534 | 0.458 | 1.511 | 3.588 | 0.2757 | 0.744 | 1.356 | 5.820 | 0.378 | 1.622 |
| 18 | 0.707 | 0.194 | 0.738 | 0.9854 | 1.0148 | 0.482 | 1.518 | 0.475 | 1.496 | 3.640 | 0.2747 | 0.739 | 1.424 | 5.856 | 0.391 | 1.608 |
| 19 | 0.688 | 0.187 | 0.698 | 0.9862 | 1.0140 | 0.497 | 1.503 | 0.490 | 1.483 | 3.689 | 0.2711 | 0.734 | 1.487 | 5.891 | 0.403 | 1.597 |
| 20 | 0.671 | 0.180 | 0.680 | 0.9869 | 1.0133 | 0.510 | 1.490 | 0.504 | 1.470 | 3.735 | 0.2677 | 0.729 | 1.549 | 5.921 | 0.415 | 1.585 |
| 21 | 0.655 | 0.173 | 0.663 | 0.9876 | 1.0126 | 0.523 | 1.477 | 0.516 | 1.459 | 3.778 | 0.2647 | 0.724 | 1.605 | 5.951 | 0.425 | 1.575 |
| 22 | 0.640 | 0.167 | 0.647 | 0.9882 | 1.0119 | 0.534 | 1.466 | 0.528 | 1.448 | 3.819 | 0.2618 | 0.720 | 1.659 | 5.979 | 0.434 | 1.566 |
| 23 | 0.626 | 0.162 | 0.633 | 0.9887 | 1.0114 | 0.545 | 1.455 | 0.539 | 1.438 | 3.858 | 0.2592 | 0.716 | 1.710 | 6.006 | 0.443 | 1.557 |
| 24 | 0.612 | 0.157 | 0.619 | 0.9892 | 1.0109 | 0.555 | 1.445 | 0.549 | 1.429 | 3.895 | 0.2567 | 0.712 | 1.759 | 6.031 | 0.451 | 1.548 |
| 25 | 0.600 | 0.153 | 0.606 | 0.9896 | 1.0105 | 0.565 | 1.435 | 0.559 | 1.420 | 3.931 | 0.2544 | 0.708 | 1.806 | 6.056 | 0.459 | 1.541 |
| Para n > 25 : | | | | | | | | | $B_3 = 1 - \frac{3}{C_4 \sqrt{2(n-1)}} ; B_4 = 1 + \frac{3}{C_4 \sqrt{2(n-1)}}$ | | | | | | | |
| $A = \frac{3}{\sqrt{n}} ; A_3 = \frac{3}{C_4 \sqrt{n}} ; C_4 = \frac{4(n-1)}{4n-3}$ | | | | | | | | | $B_5 = C_4 - \frac{3}{\sqrt{2(n-1)}} ; B_4 = C_4 + \frac{3}{\sqrt{2(n-1)}}$ | | | | | | | |

Anexo E2: Gráfico de línea para el largo de la referencia 305

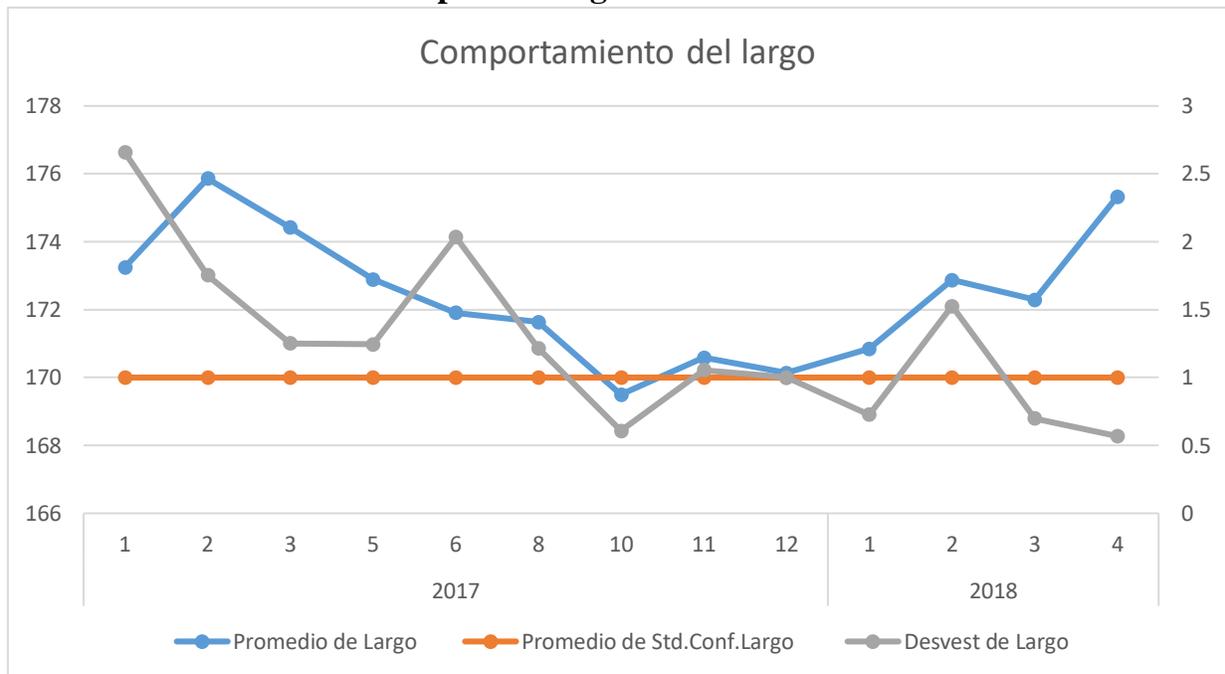


Figura 56. Gráfico de línea para el largo de la referencia 305.
Fuente: propia

Anexo E3: Gráfico de línea para el peso de la referencia 305

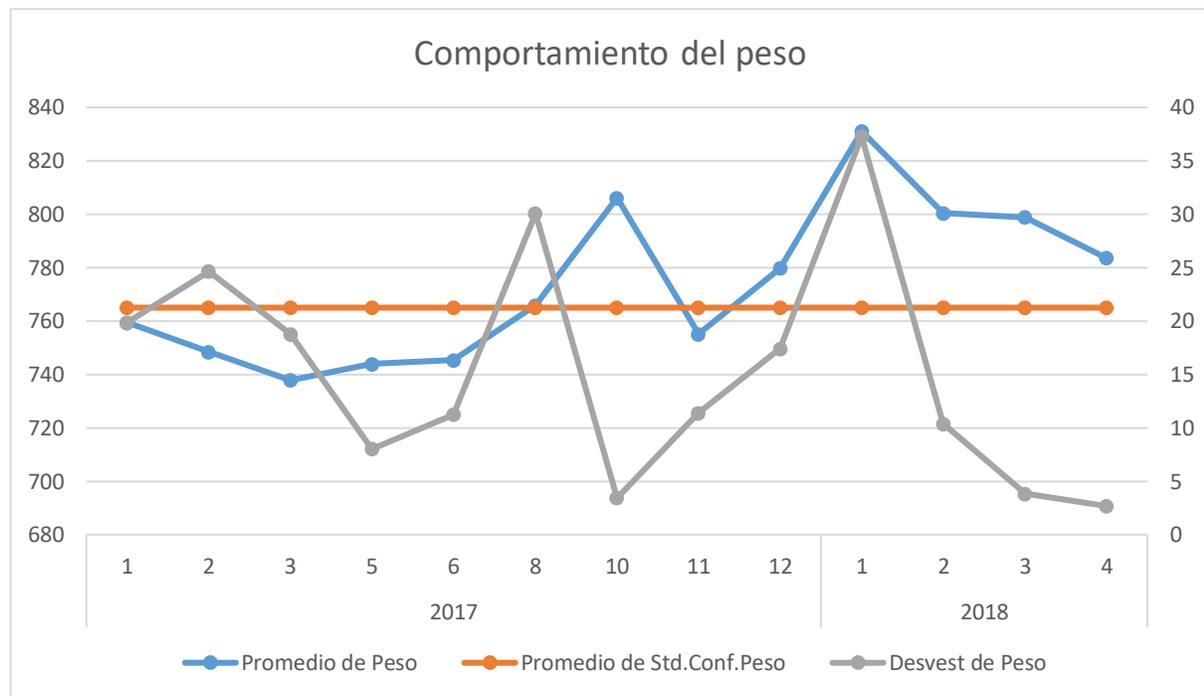


Figura 57. Gráfico de línea para el peso de la referencia 305.
Fuente: propia

Anexo E4: Gráfico de control para el largo de la referencia 305

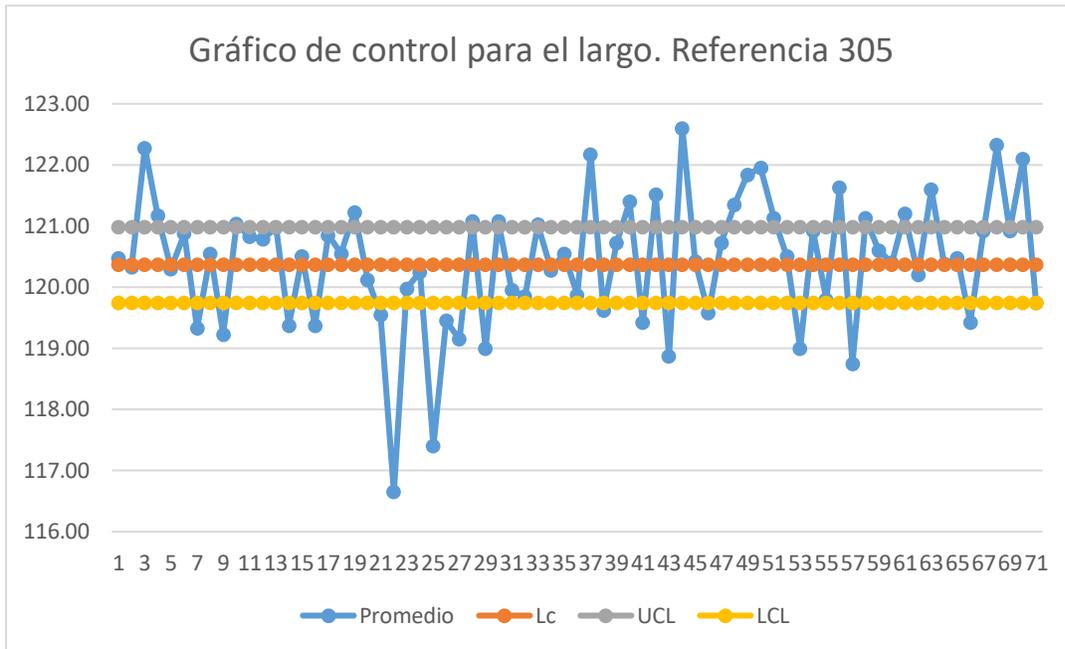


Figura 58. Gráfico de control para el largo de la referencia 305.
Fuente: propia

Anexo E5: Gráfico de control para el peso de la referencia 305

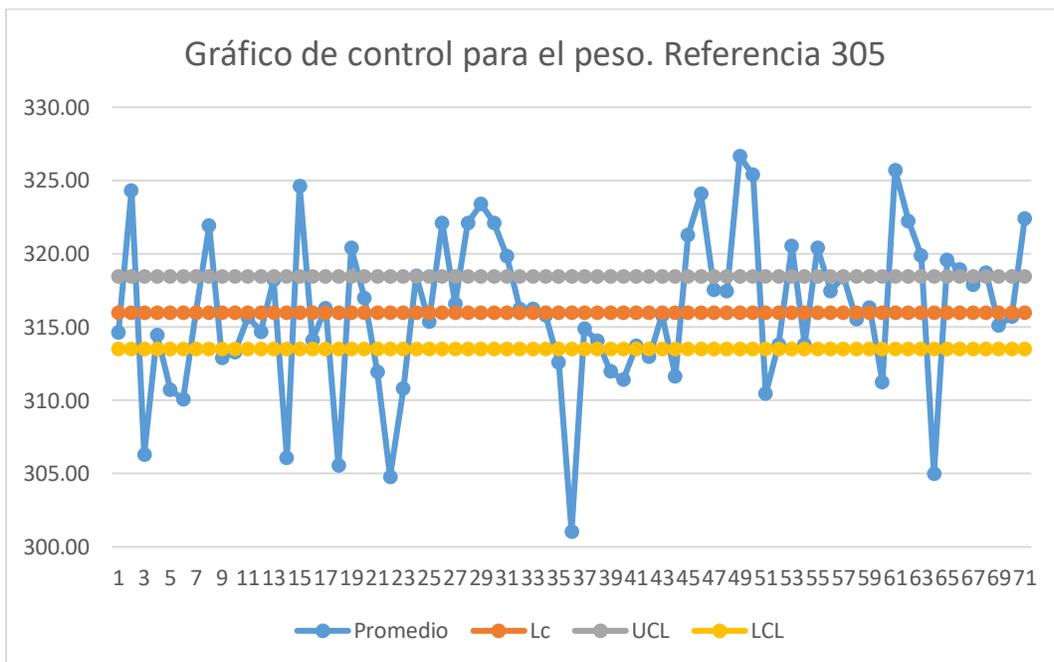


Figura 59. Gráfico de control para el peso de la referencia 305.
Fuente: propia

Anexo E6: Gráfico de línea para el largo de la referencia 231

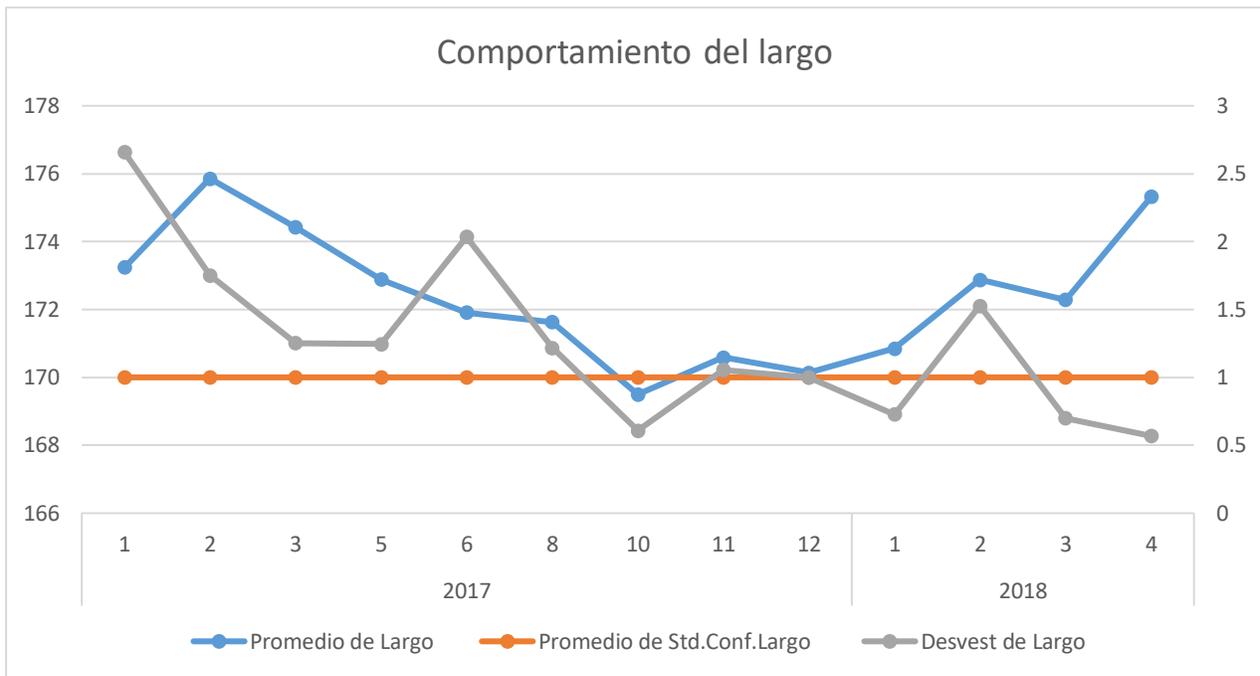


Figura 60. Gráfico de línea para el largo de la referencia 231.
Fuente: propia

Anexo E7: Gráfico de línea para el peso de la referencia 231

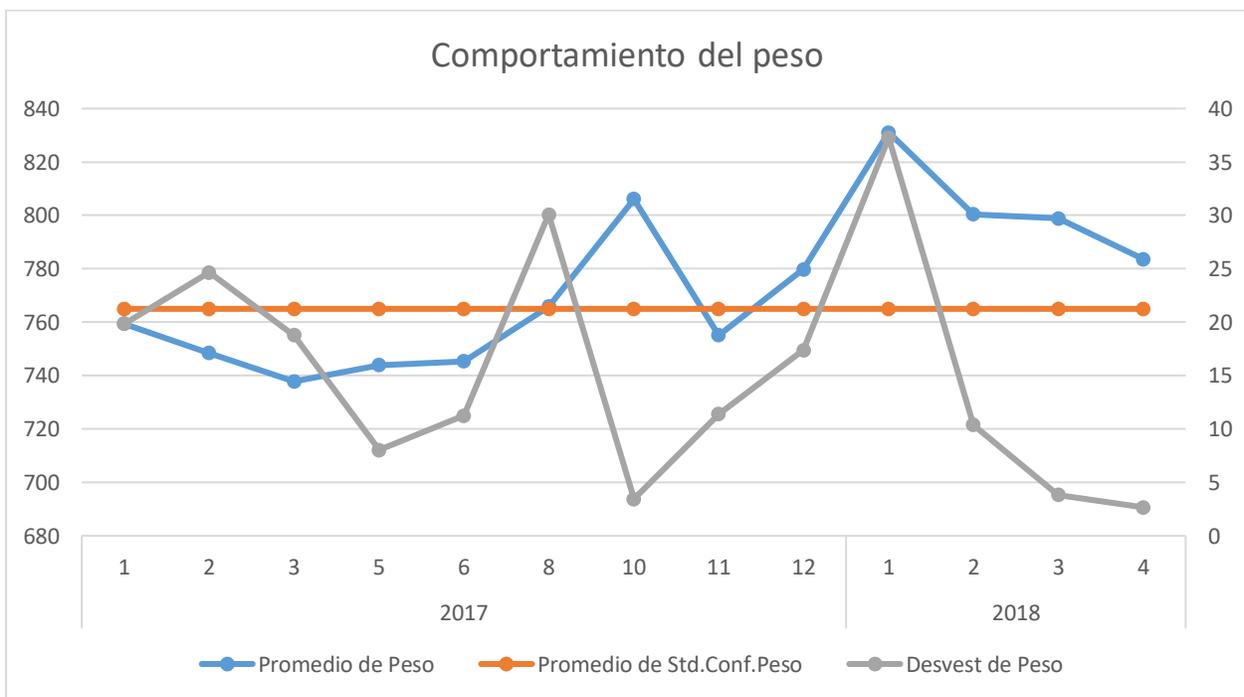


Figura 61. Gráfico de línea para el peso de la referencia 231.
Fuente: propia

Anexo E8: Gráfico de control para el largo de la referencia 231

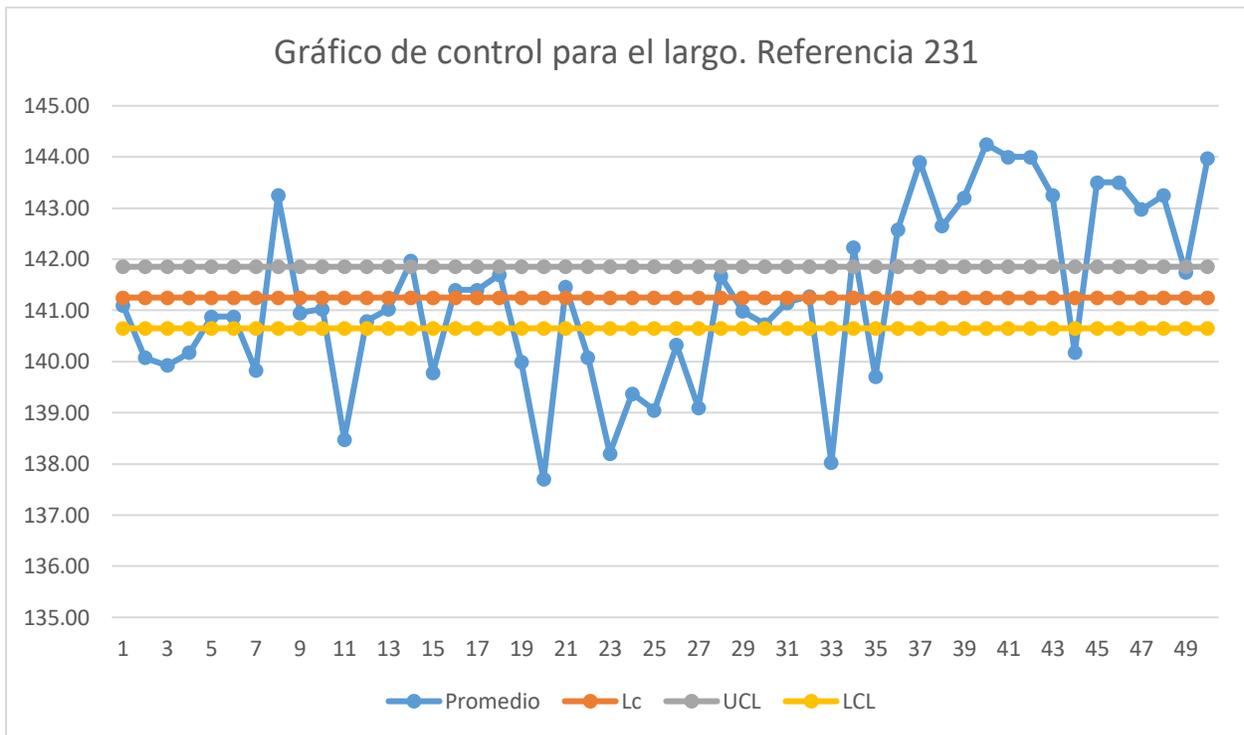


Figura 62. Gráfico de control para el largo de la referencia 231.
Fuente: propia

Anexo E9: Gráfico de control para el peso de la referencia 231

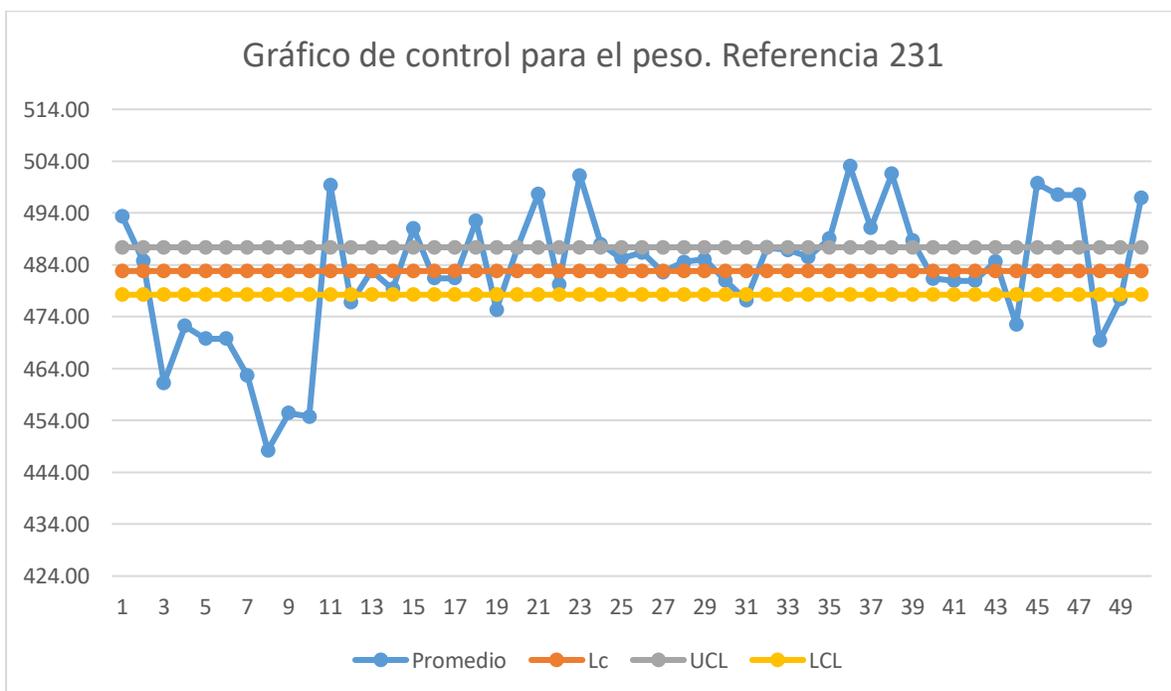


Figura 63. Gráfico de control para el peso de la referencia 231.
Fuente: propia

Anexo E10: Gráfico de línea para el largo de la referencia 300

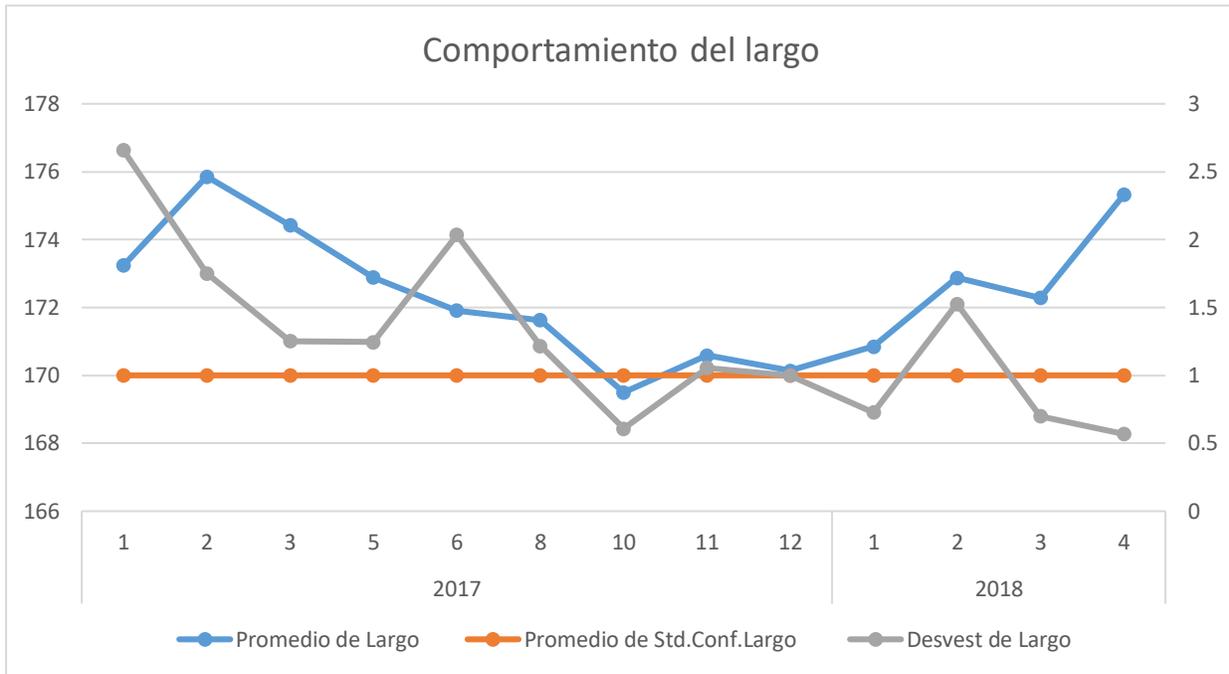


Figura 64. Gráfico de línea para el largo de la referencia 300.
Fuente: propia

Anexo E11: Gráfico de línea para el peso de la referencia 300

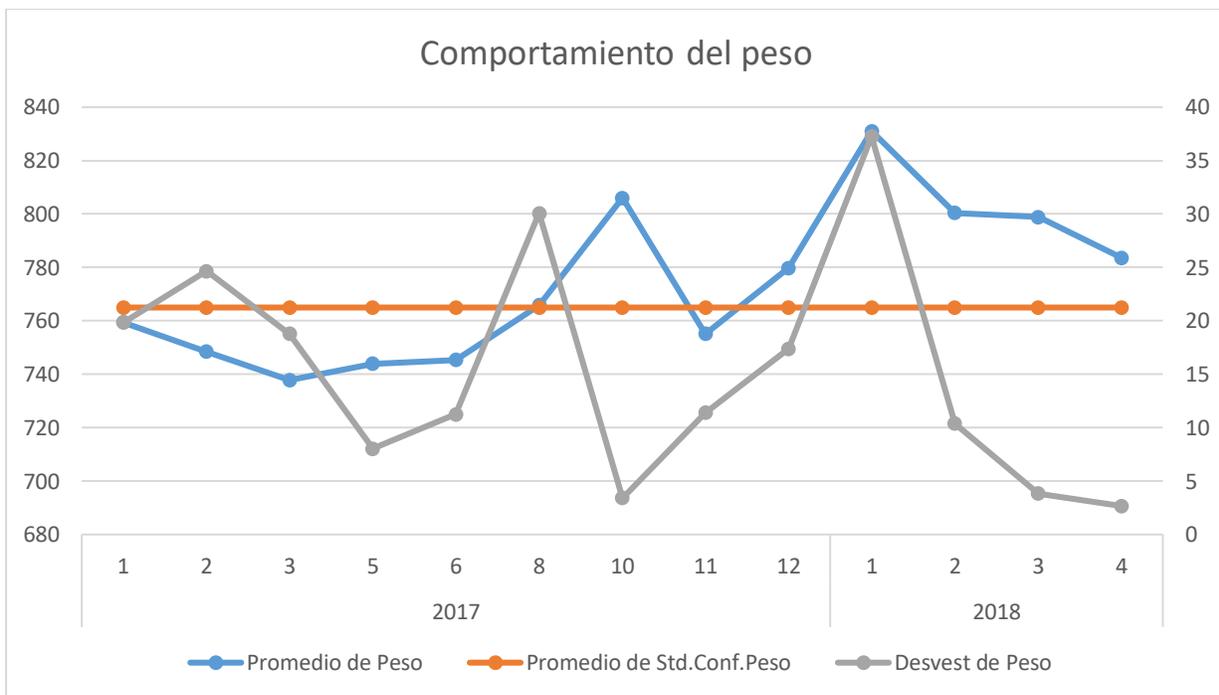


Figura 65. Gráfico de línea para el peso de la referencia 300.
Fuente: propia

Anexo E12: Gráfico de control para el largo de la referencia 300

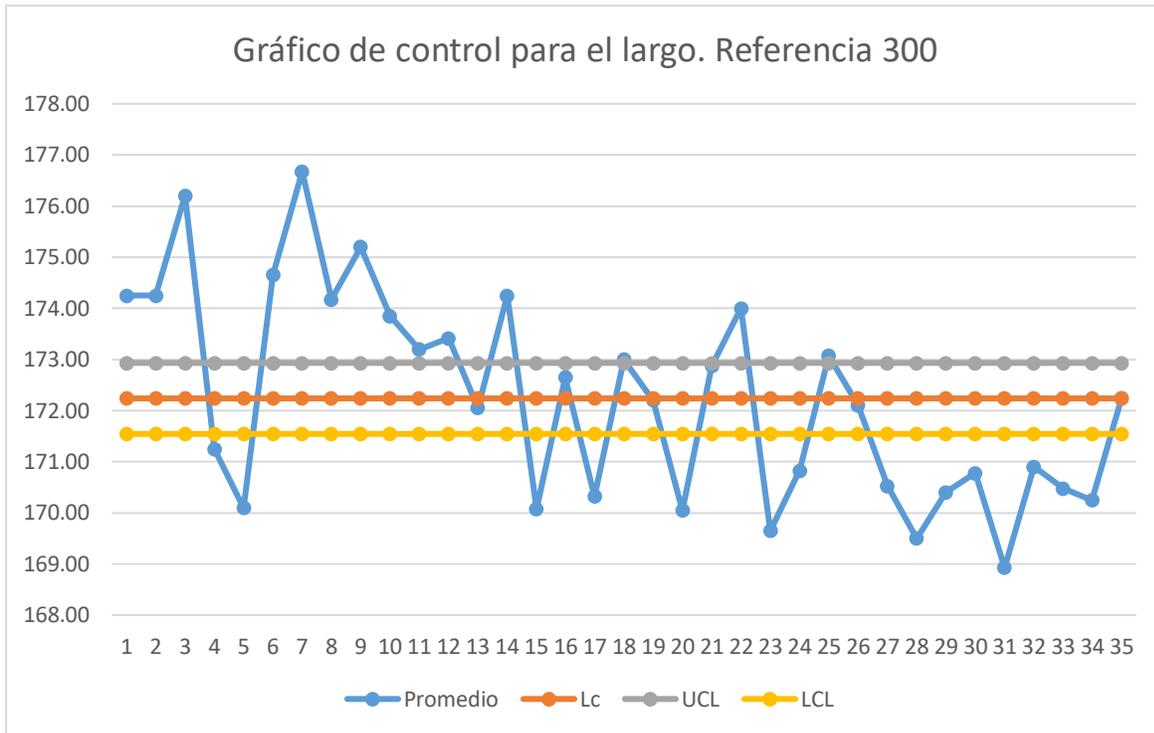


Figura 66. Gráfico de control para el largo de la referencia 300.
Fuente: propia

Anexo E13: Gráfico de control para el peso de la referencia 300

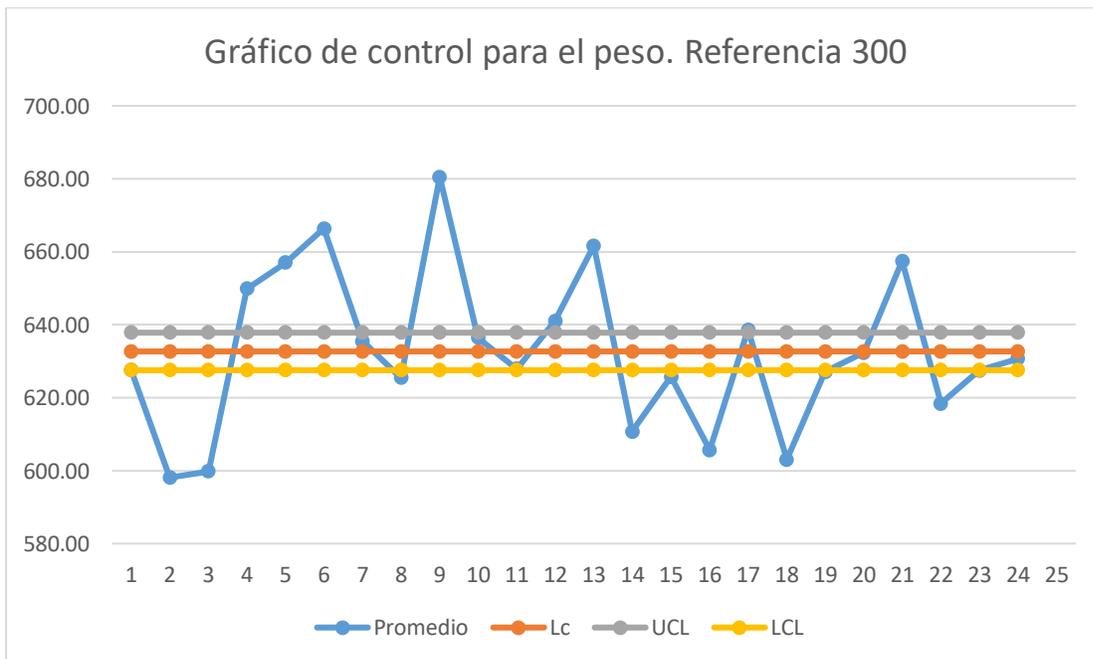


Figura 67. Gráfico de control para el peso de la referencia 300.
Fuente: propia

Anexo E14: Gráfico de línea para el largo de la referencia 230

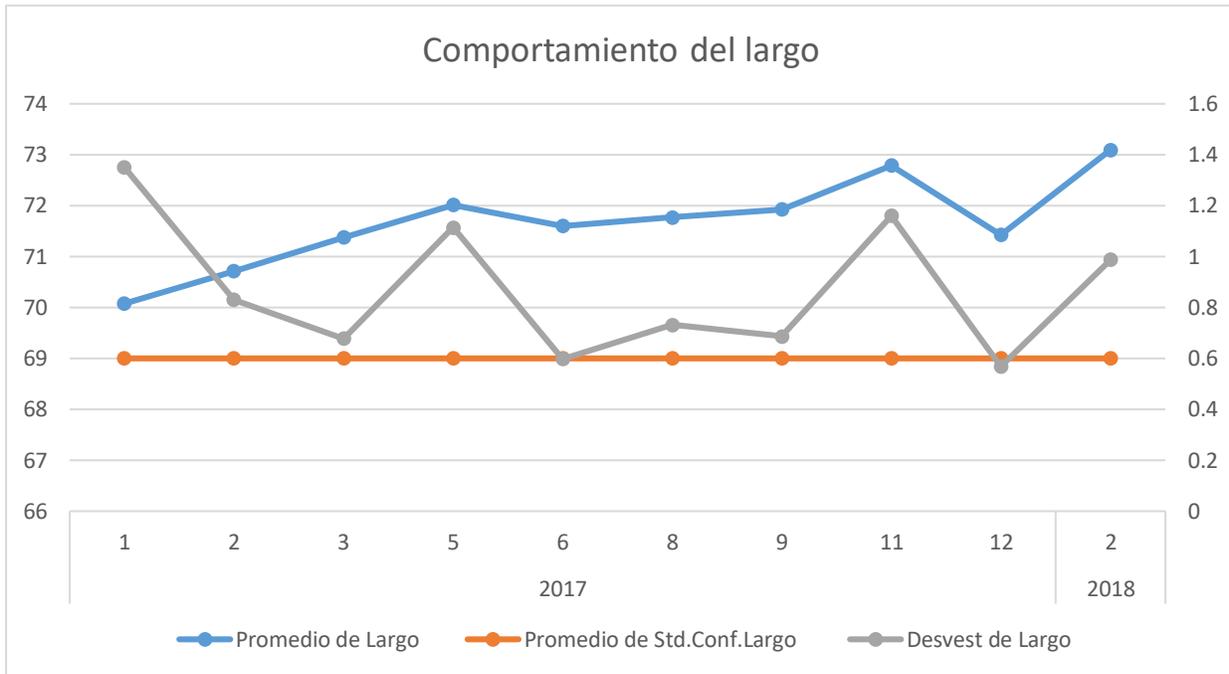


Figura 68. Gráfico de línea para el largo de la referencia 230.
Fuente: propia

Anexo E15: Gráfico de línea para el peso de la referencia 230

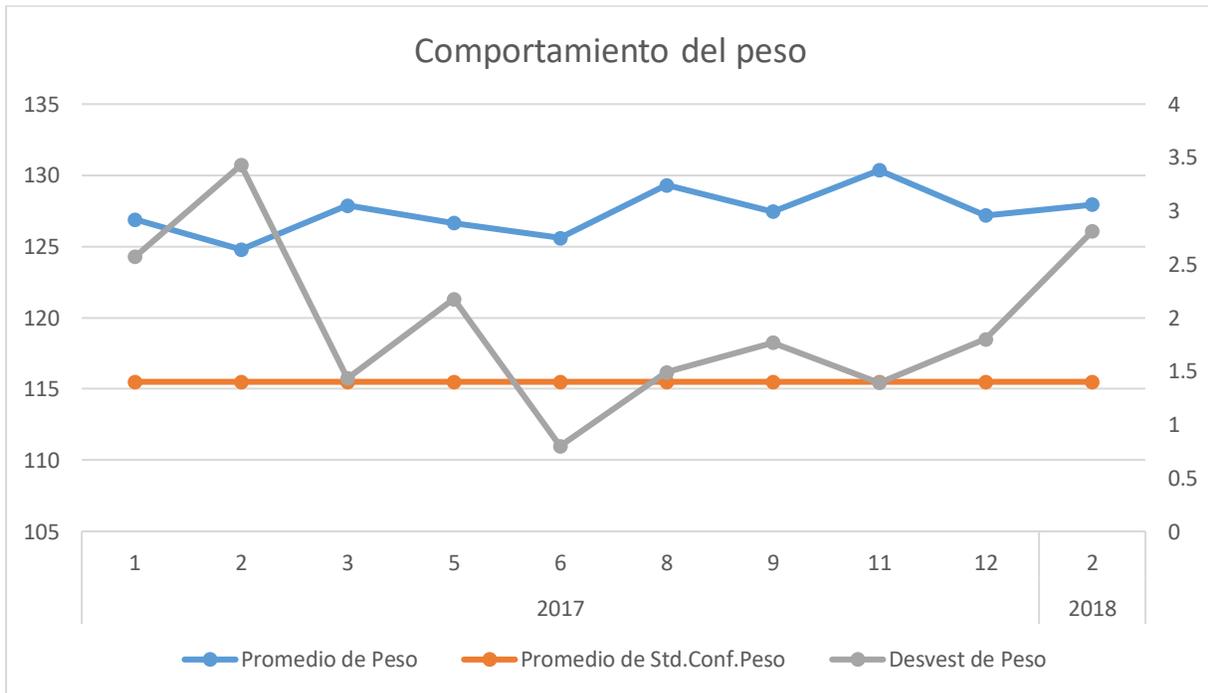


Figura 69. Gráfico de línea para el peso de la referencia 230.

Fuente: propia

Anexo E16: Gráfico de control para el largo de la referencia 230

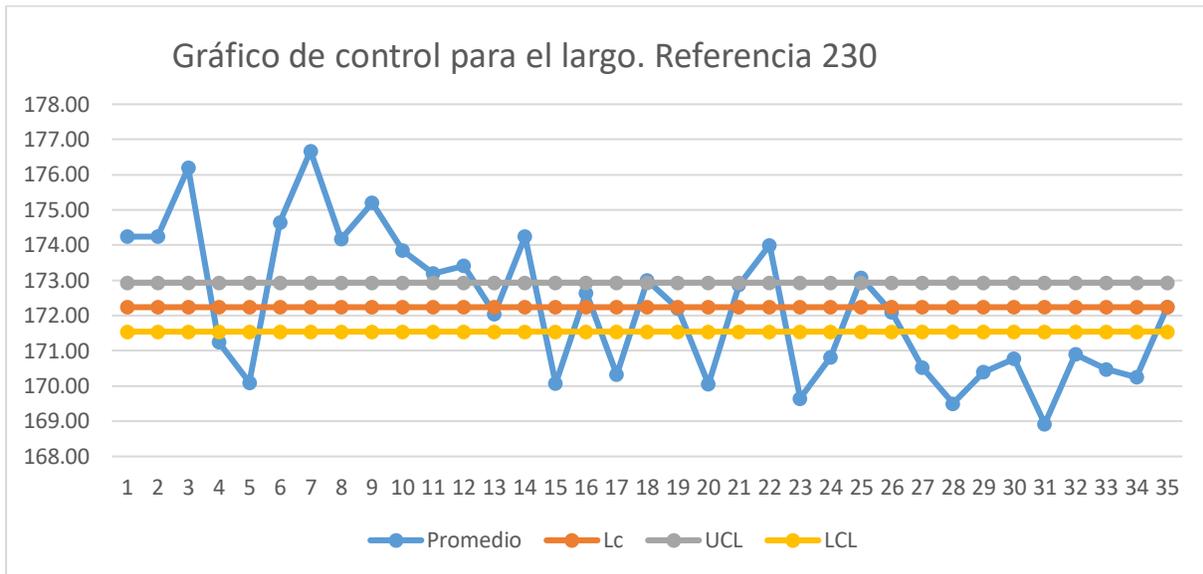


Figura 70. Gráfico de control para el largo de la referencia 230.
Fuente: propia

Anexo E17: Gráfico de control para el peso de la referencia 230

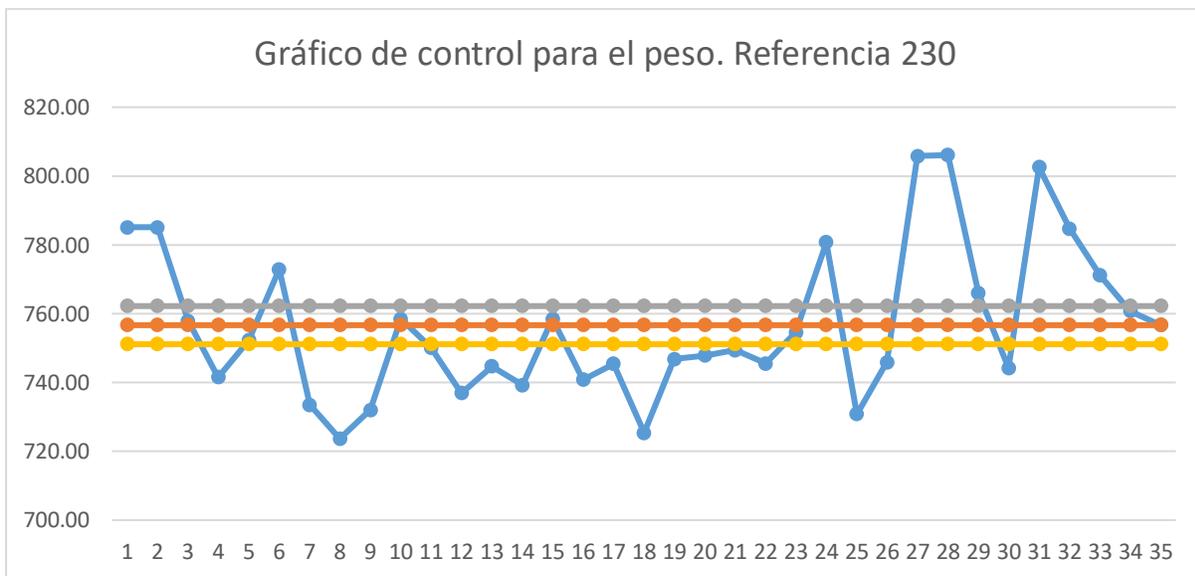


Figura 71. Gráfico de control para el peso de la referencia 230.
Fuente: propia

Anexo E18: Gráfico de línea para el largo de la referencia 308

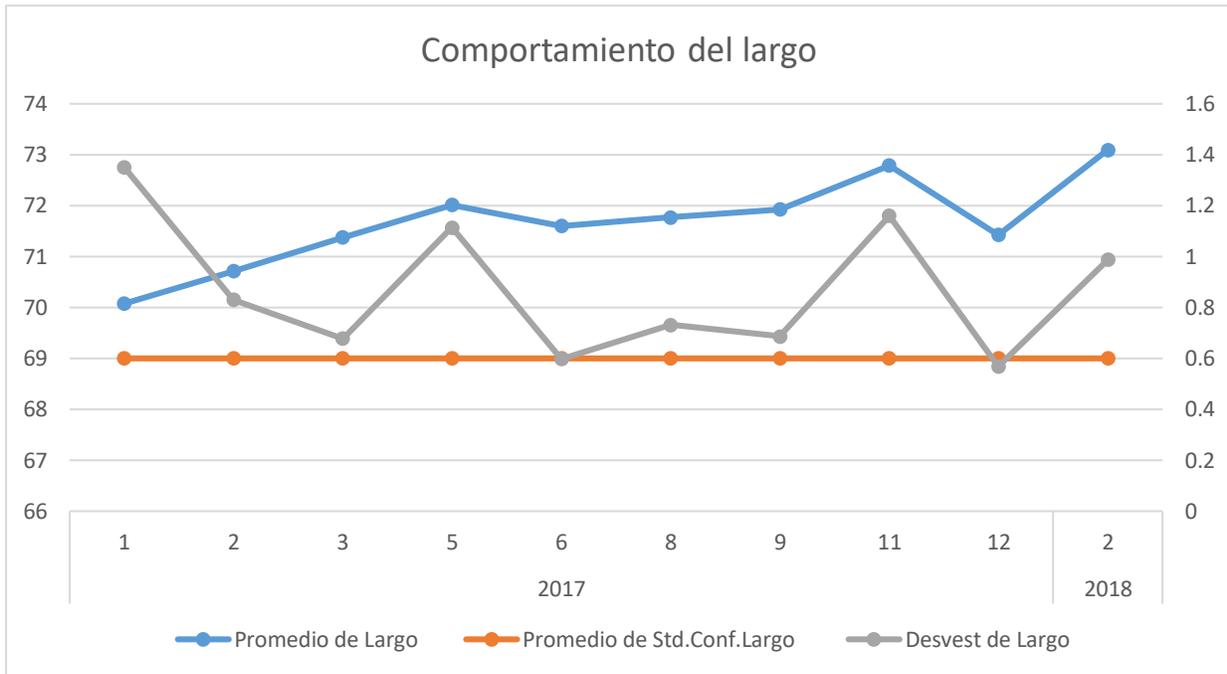


Figura 72. Gráfico de línea para el largo de la referencia 308.
Fuente: propia

Anexo E19: Gráfico de línea para el peso de la referencia 308

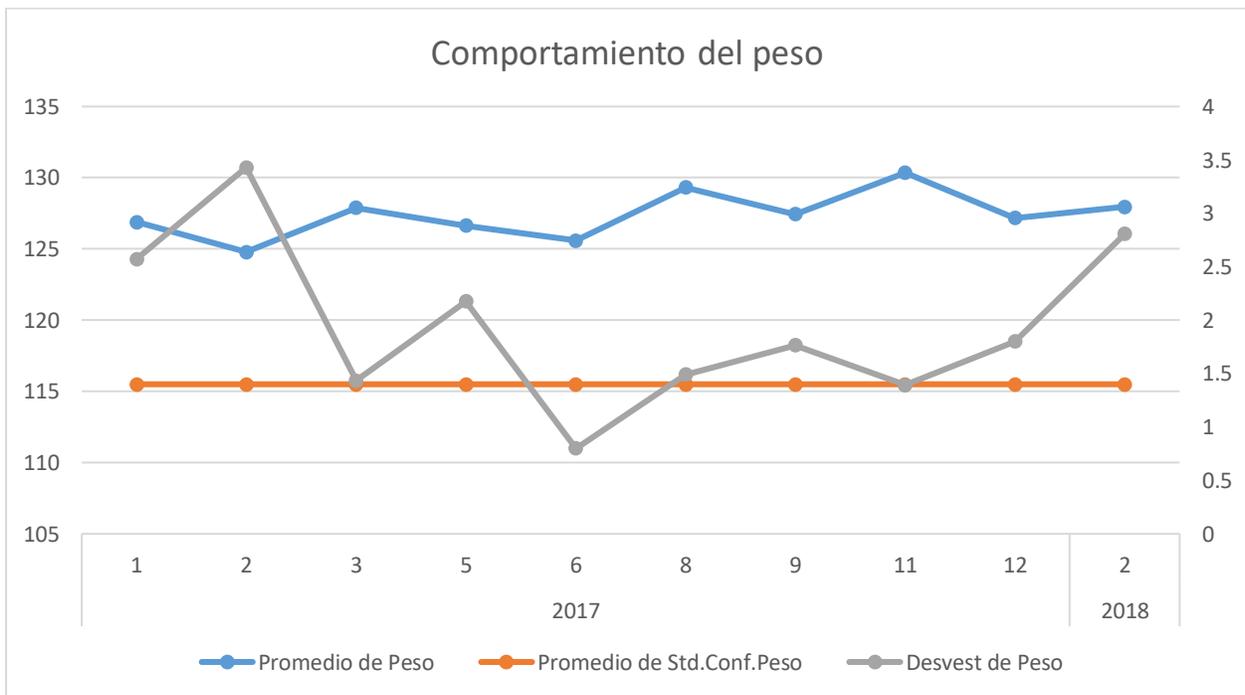


Figura 73. Gráfico de línea para el largo de la referencia 308.
Fuente: propia

Anexo E20: Gráfico de control para el largo de la referencia 308

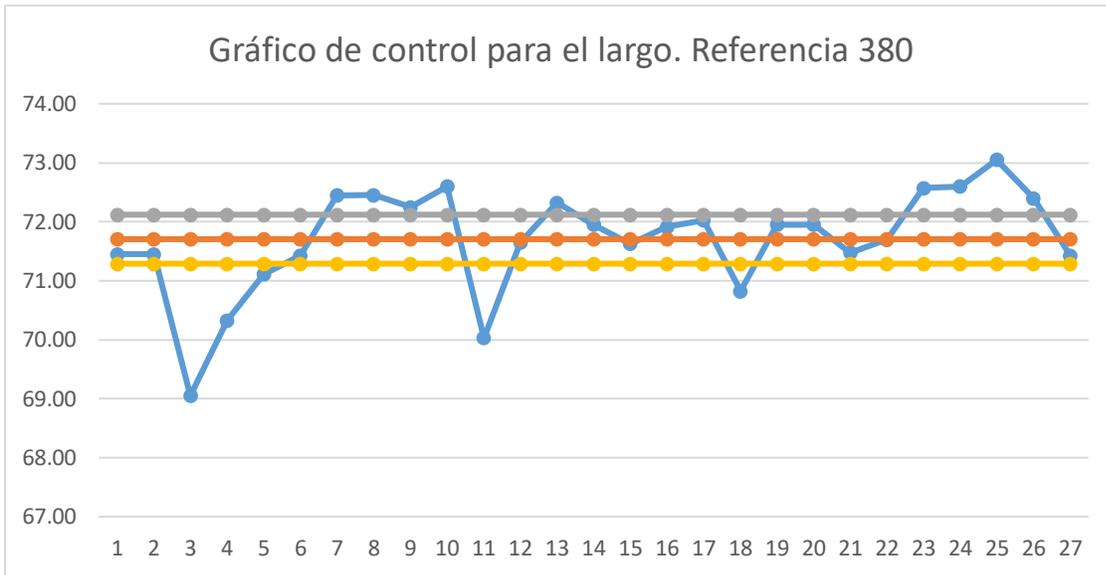


Figura 74. Gráfico de control para el largo de la referencia 308.
Fuente: propia

Anexo E21: Gráfico de control para el peso de la referencia 308

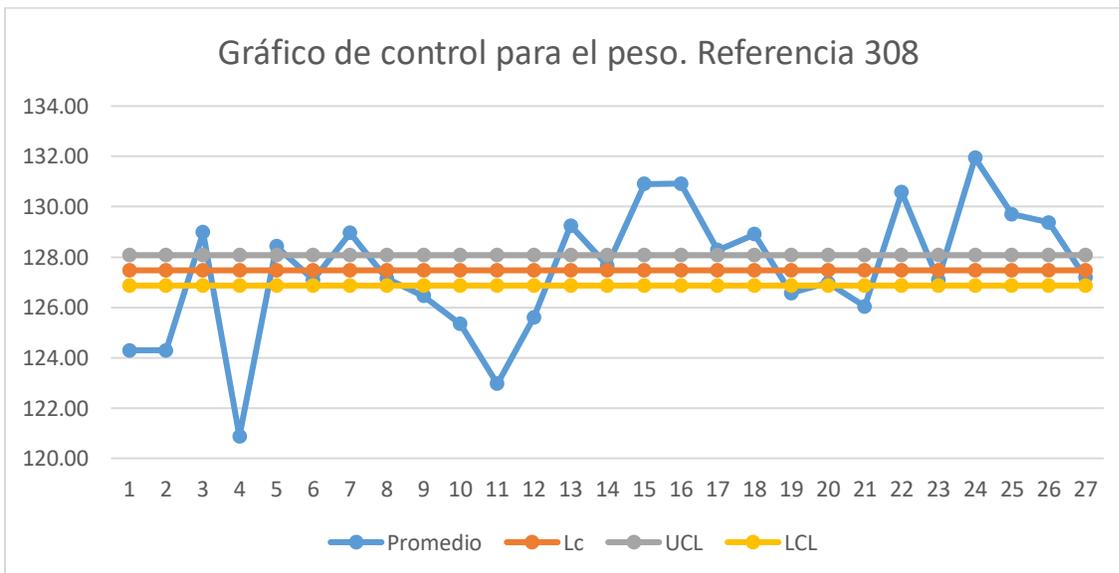


Figura 75. Gráfico de control para el peso de la referencia 308.
Fuente: propia

Anexo E22: Cálculo de la probabilidad de que los productos se encuentren fuera de las especificaciones

Tabla 4. Cálculo de normal estándar (largo).

Fuente: propia

| Producto | Media | Desviación Muestral | Promedio de Largo Rango Sup. | Promedio de Largo Rango Inf. | Probabilidad de no estar dentro de las especificaciones con respecto al largo |
|----------|--------|---------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 305 | 120.11 | 1.78 | 122.40 | 117.60 | 98% |
| 308 | 71.72 | 1.28 | 70.38 | 67.62 | 85% |
| 300 | 161.19 | 3.09 | 168.30 | 161.70 | 58% |
| 301 | 129.57 | 2.52 | 134.64 | 129.36 | 49% |
| 230 | 172.68 | 2.37 | 173.40 | 166.60 | 39% |
| 231 | 141.58 | 2.57 | 142.80 | 137.20 | 36% |

Tabla 5. Cálculo de normal estándar (peso).

Fuente: propia

| Producto | Media | Desviación Muestral | Promedio de Peso Rango Inf. | Promedio de Peso Rango Sup. | Probabilidad de no estar dentro de las especificaciones con respecto al peso |
|----------|------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 308 | 127.528472 | 2.677404115 | 113.68 | 118.32 | 100% |
| 301 | 375.425256 | 13.68203913 | 378.28 | 393.72 | 95% |
| 305 | 315.346544 | 8.293700501 | 303.8 | 316.2 | 62% |
| 300 | 638.747188 | 24.79097055 | 625.24 | 650.76 | 61% |
| 231 | 481.043889 | 17.04998191 | 466.48 | 485.52 | 59% |
| 230 | 760.430269 | 28.22421865 | 749.7 | 780.3 | 59% |

Anexo F: DEPARTAMENTO DE ORIGEN DE LOS FACTORES DEL DIAGRAMA CAUSA – EFECTO DEL LARGO Y PESO FUERA DE ESPECIFICACIONES

Tabla 6. Origen de los factores del diagrama Ishikawa.
Fuente: propia

| Factor | Dpto. de origen | Variable que afecta |
|-------------------------------------------------|-----------------|---------------------|
| Equivocación en la fórmula | Tintorería | Peso |
| Copia de dibujo | Tejeduría | Largo |
| Cambio de artículo | Tejeduría | Largo y peso |
| Reprocesos | Tintorería | Largo y peso |
| Poca periodicidad de medición la altura de rizo | Tejeduría | Peso |
| Control de calidad del producto terminado | Confección | Largo y peso |
| Control de calidad en crudo | Tejeduría | Largo y peso |
| Variación del título del hilo | Hilandería | Peso |
| Condiciones de teñido | Tintorería | Largo y peso |
| Variación del diámetro de la madeja | Preparación | Peso |
| Humedad y Temperatura | Tejeduría | Peso |
| Cantidad de pasadas por pulgada | Tejeduría | Largo y peso |
| Proceso de secado | Tintorería | Largo |

Anexo G: ENCUESTAS

Anexo G1: Encuestas sobre el largo y peso fuera de especificaciones

Valoración de las causas sobre un problema raíz

A continuación, se presenta una serie de causas que pueden estar alterando directa o indirectamente el comportamiento de las toallas según sus dimensiones y el peso consiguiendo que las mismas se encuentren fuera de especificaciones, por lo tanto, se desea evaluar de acuerdo a tu criterio la capacidad de influencia y el efecto que produce las causas a la problemática mencionada utilizando la siguiente escala: 3 si considera que es baja, 6 si supone que es media, de lo contrario entonces indique 9 si es alta.

| Peso y largo de las toallas fuera de especificaciones | Causa raíz | | Facilidad de ocurrencia | Efecto |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|--------|
| | Mano de obra | Personal no capacitado | 3 | 9 |
| | | Cambio de artículo incorrecto | 9 | 9 |
| | | Copia del dibujo inadecuada | 9 | 9 |
| | | Equivocación en la fórmula | 3 | 3 |
| | Métodos de trabajo | Reprocesos | 3 | 3 |
| | Medición o inspección | Poca periodicidad de medición de la altura de rizo | 9 | 9 |
| | | Control de calidad del producto terminado deficiente | 3 | 9 |
| | | Control de calidad del departamento de tejeduría deficiente | 9 | 9 |
| | Material | Variación del título del hilo | 3 | 9 |
| Condiciones de teñido incorrecto | | 3 | 3 | |
| Variación del diámetro de la madeja | | 9 | 3 | |
| Medio ambiente | Humedad fuera del rango | 9 | 9 | |
| | Temperatura fuera del rango | 6 | 6 | |
| Maquinaria o equipo | Cantidad de pasadas por pulgada incorrecto | 3 | 9 | |
| | Proceso de secado no estandarizado | 9 | 9 | |

Ficha 1. Respuesta del gerente de producción

Valoración de las causas sobre un problema raíz

A continuación, se presenta una serie de causas que pueden estar alterando directa o indirectamente el comportamiento de las toallas según sus dimensiones y el peso consiguiendo que las mismas se encuentren fuera de especificaciones, por lo tanto, se desea evaluar de acuerdo a tu criterio la capacidad de influencia y el efecto que produce las causas a la problemática mencionada utilizando la siguiente escala: 3 si considera que es baja, 6 si supone que es media, de lo contrario entonces indique 9 si es alta.



| Peso y largo de las toallas fuera de especificaciones | Causa raíz | Facilidad de ocurrencia | Efecto |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|--------|
| | | | |
| Mano de obra | Personal no capacitado | 9 | 9 |
| | Cambio de artículo incorrecto | 3 | 6 |
| | Copia del dibujo inadecuada | 3 | 6 |
| | Equivocación en la fórmula | 3 | 6 |
| Métodos de trabajo | Reprocesos | 6 | 3 |
| Medición o inspección | Poca periodicidad de medición de la altura de rizo | 3 | 3 |
| | Control de calidad del producto terminado deficiente | 9 | 6 |
| | Control de calidad del departamento de tejeduría deficiente | 9 | 6 |
| Material | Variación del título del hilo | 3 | 9 |
| | Condiciones de teñido incorrecto | 6 | 6 |
| | Variación del diámetro de la madeja | 3 | 3 |
| Medio ambiente | Humedad fuera del rango | 6 | 6 |
| | Temperatura fuera del rango | 6 | 6 |
| Maquinaria o equipo | Cantidad de pasadas por pulgada incorrecto | 3 | 9 |
| | Proceso de secado no estandarizado | 9 | 6 |

Ficha 2. Respuesta del coordinador del departamento de calidad

Valoración de las causas sobre un problema raíz

A continuación, se presenta una serie de causas que pueden estar alterando directa o indirectamente el comportamiento de las toallas según sus dimensiones y el peso consiguiendo que las mismas se encuentren fuera de especificaciones, por lo tanto, se desea evaluar de acuerdo a tu criterio la capacidad de influencia y el efecto que produce las causas a la problemática mencionada utilizando la siguiente escala: 3 si considera que es baja, 6 si supone que es media, de lo contrario entonces indique 9 si es alta.

| Peso y largo de las toallas fuera de especificaciones | Causa raíz | Facilidad de ocurrencia | Efecto |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|--------|
| | | | |
| Mano de obra | Personal no capacitado | 3 | 3 |
| | Cambio de artículo incorrecto | 3 | 6 |
| | Copia del dibujo inadecuada | 3 | 9 |
| | Equivocación en la fórmula | 6 | 9 |
| Métodos de trabajo | Reprocesos | 6 | 6 |
| Medición o inspección | Poca periodicidad de medición de la altura de rizo | 3 | 9 |
| | Control de calidad del producto terminado deficiente | 6 | 9 |
| | Control de calidad del departamento de tejeduría deficiente | 6 | 9 |
| Material | Variación del título del hilo | 3 | 6 |
| | Condiciones de teñido incorrecto | 3 | 3 |
| | Variación del diámetro de la madeja | 3 | 3 |
| Medio ambiente | Humedad fuera del rango | 3 | 9 |
| | Temperatura fuera del rango | 3 | 9 |
| Maquinaria o equipo | Cantidad de pasadas por pulgada incorrecto | 3 | 9 |
| | Proceso de secado no estandarizado | 3 | 9 |

Ficha 3. Respuesta de empleado de operaciones

Valoración de las causas sobre un problema raíz

A continuación, se presenta una serie de causas que pueden estar alterando directa o indirectamente el comportamiento de las toallas según sus dimensiones y el peso consiguiendo que las mismas se encuentren fuera de especificaciones, por lo tanto, se desea evaluar de acuerdo a tu criterio la capacidad de influencia y el efecto que produce las causas a la problemática mencionada utilizando la siguiente escala: 3 si considera que es baja, 6 si supone que es media, de lo contrario entonces indique 9 si es alta.

| Peso y largo de las toallas fuera de especificaciones | | Causa raíz | Factibilidad de ocurrencia | Efecto |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------|--------|
| | Mano de obra | Personal no capacitado | 3 | 3 |
| | | Cambio de artículo incorrecto | 3 | 6 |
| | | Copia del dibujo inadecuada | 3 | 6 |
| | | Equivocación en la fórmula | 3 | 9 |
| | Métodos de trabajo | Reprocesos | 6 | 9 |
| | Medición o inspección | Poca periodicidad de medición de la altura de rizo | 3 | 9 |
| | | Control de calidad del producto terminado deficiente | 6 | 6 |
| | | Control de calidad del departamento de tejeduría deficiente | 3 | 6 |
| | Material | Variación del título del hilo | 3 | 9 |
| Condiciones de teñido | | 6 | 9 | |
| Diámetro de la madeja | | 6 | 9 | |
| Medio ambiente | Humedad fuera del rango | 6 | 9 | |
| | Temperatura fuera del rango | 6 | 9 | |
| Maquinaria o equipo | Cantidad de pasadas por pulgada | 3 | 6 | |
| | Proceso de secado | 6 | 9 | |
| | Estandarizar el proceso de secado | 3 | 6 | |

Ficha 4.Respuesta de empleado de planta textil

Anexo G2: Encuesta sobre producto terminado mal clasificado en confección

Valoración de las causas sobre un problema raíz

A continuación, se presenta una serie de causas que pueden estar alterando directa o indirectamente que el producto terminado inspeccionado este mal clasificado, por lo tanto, se desea evaluar de acuerdo a tu criterio la capacidad de influencia y el efecto que produce las causas a la problemática mencionada utilizando la siguiente escala: 3 si considera que es baja, 6 si supone que es media, de lo contrario entonces indique 9 si es alta.

| Producto terminado mal clasificado en confección | | Causa raíz | Factibilidad de ocurrencia | Efecto | |
|---------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------|---|
| | Mano de obra | | Fatiga | 6 | 9 |
| | | | Falta de atención al inspeccionar la toalla | 9 | 9 |
| | | | Personal no capacitado | 3 | 9 |
| | | | Incorrecto etiquetado | 3 | 3 |
| | | | No se detectan las no conformidades | 3 | 9 |
| | Métodos de trabajo | | Ausencia de un procedimiento | 9 | 9 |
| | Medición o inspección | | Falta de supervisión | 6 | 9 |
| | | | Ausencia de un control de calidad | 6 | 9 |
| | Medio ambiente | | Iluminación inadecuada en el área de inspección y clasificación de las toallas | 9 | 9 |

Ficha 5. Respuesta del gerente de producción

Valoración de las causas sobre un problema raíz

A continuación, se presenta una serie de causas que pueden estar alterando directa o indirectamente que el producto terminado inspeccionado este mal clasificado, por lo tanto, se desea evaluar de acuerdo a tu criterio la capacidad de influencia y el efecto que produce las causas a la problemática mencionada utilizando la siguiente escala: 3 si considera que es baja, 6 si supone que es media, de lo contrario entonces indique 9 si es alta.

| Producto terminado mal clasificado en confección | | Causa raíz | Facilidad de ocurrencia | Efecto | |
|---------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------|---|
| | Mano de obra | | Fatiga | 6 | 9 |
| | | | Falta de atención al inspeccionar la toalla | 6 | 9 |
| | | | Personal no capacitado | 9 | 9 |
| | | | Incorrecto etiquetado | 3 | 6 |
| | | | No se detectan las no conformidades | 9 | 6 |
| | Métodos de trabajo | | Ausencia de un procedimiento | 9 | 6 |
| | Medición o inspección | | Falta de supervisión | 9 | 3 |
| | | | Ausencia de un control de calidad | 6 | 6 |
| | Medio ambiente | | Iluminación inadecuada en el área de inspección y clasificación de las toallas | 6 | 6 |

Ficha 6. Respuesta de la coordinadora del departamento de calidad

Valoración de las causas sobre un problema raíz

A continuación, se presenta una serie de causas que pueden estar alterando directa o indirectamente que el producto terminado inspeccionado este mal clasificado, por lo tanto, se desea evaluar de acuerdo a tu criterio la capacidad de influencia y el efecto que produce las causas a la problemática mencionada utilizando la siguiente escala: 3 si considera que es baja, 6 si supone que es media, de lo contrario entonces indique 9 si es alta.

| Producto terminado mal clasificado en confección | | Causa raíz | Factibilidad de ocurrencia | Efecto | |
|---------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------|---|
| | Mano de obra | | Fatiga | 9 | 9 |
| | | | Falta de atención al inspeccionar la toalla | 9 | 9 |
| | | | Personal no capacitado | 3 | 9 |
| | | | Incorrecto etiquetado | 3 | 3 |
| | | | No se detectan las no conformidades | 9 | 9 |
| | Métodos de trabajo | | Ausencia de un procedimiento | 6 | 9 |
| | Medición o inspección | | Falta de supervisión | 3 | 9 |
| | | | Ausencia de un control de calidad | 3 | 6 |
| | Medio ambiente | | Iluminación inadecuada en el área de inspección y clasificación de las toallas | 9 | 9 |

Valoración de las causas sobre un problema raíz

A continuación, se presenta una serie de causas que pueden estar alterando directa o indirectamente que el producto terminado inspeccionado este mal clasificado, por lo tanto, se desea evaluar de acuerdo a tu criterio la capacidad de influencia y el efecto que produce las causas a la problemática mencionada utilizando la siguiente escala: 3 si considera que es baja, 6 si supone que es media, de lo contrario entonces indique 9 si es alta.

| Producto terminado mal clasificado en confección | | Causa raíz | Factibilidad de ocurrencia | Efecto | |
|---------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------|---|
| | Mano de obra | | Fatiga | 3 | 3 |
| | | | Falta de atención al inspeccionar la toalla | 6 | 6 |
| | | | Personal no capacitado | 3 | 3 |
| | | | Incorrecto etiquetado | 3 | 3 |
| | | | No se detectan las no conformidades | 3 | 3 |
| | Métodos de trabajo | | Ausencia de un procedimiento | | |
| | Medición o inspección | | Falta de supervisión | 3 | 3 |
| | | | Ausencia de un control de calidad | 3 | 3 |
| | Medio ambiente | | Iluminación inadecuada en el área de inspección y clasificación de las toallas | 6 | 6 |

Ficha 8. Respuesta de coordinadora de confección

Valoración de las causas sobre un problema raíz

A continuación, se presenta una serie de causas que pueden estar alterando directa o indirectamente que el producto terminado inspeccionado este mal clasificado, por lo tanto, se desea evaluar de acuerdo a tu criterio la capacidad de influencia y el efecto que produce las causas a la problemática mencionada utilizando la siguiente escala: 3 si considera que es baja, 6 si supone que es media, de lo contrario entonces indique 9 si es alta.

| Producto terminado mal clasificado en confección | | Causa raíz | Factibilidad de ocurrencia | Efecto | |
|---------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------|---|
| | Mano de obra | | Fatiga | 3 | 3 |
| | | | Falta de atención al inspeccionar la toalla | 6 | 6 |
| | | | Personal no capacitado | 3 | 3 |
| | | | Incorrecto etiquetado | 3 | 3 |
| | | | No se detectan las no conformidades | 6 | 6 |
| | Métodos de trabajo | | Ausencia de un procedimiento | 3 | 3 |
| | Medición o inspección | | Falta de supervisión | 3 | 3 |
| | | | Ausencia de un control de calidad | 3 | 3 |
| | Medio ambiente | | Iluminación inadecuada en el área de inspección y clasificación de las toallas | 6 | 6 |

Ficha 9. Respuesta del supervisor de confección

Anexo G3: Respuesta de las encuestas

Anexo G3.1: Respuesta sobre el largo y peso fuera de especificaciones

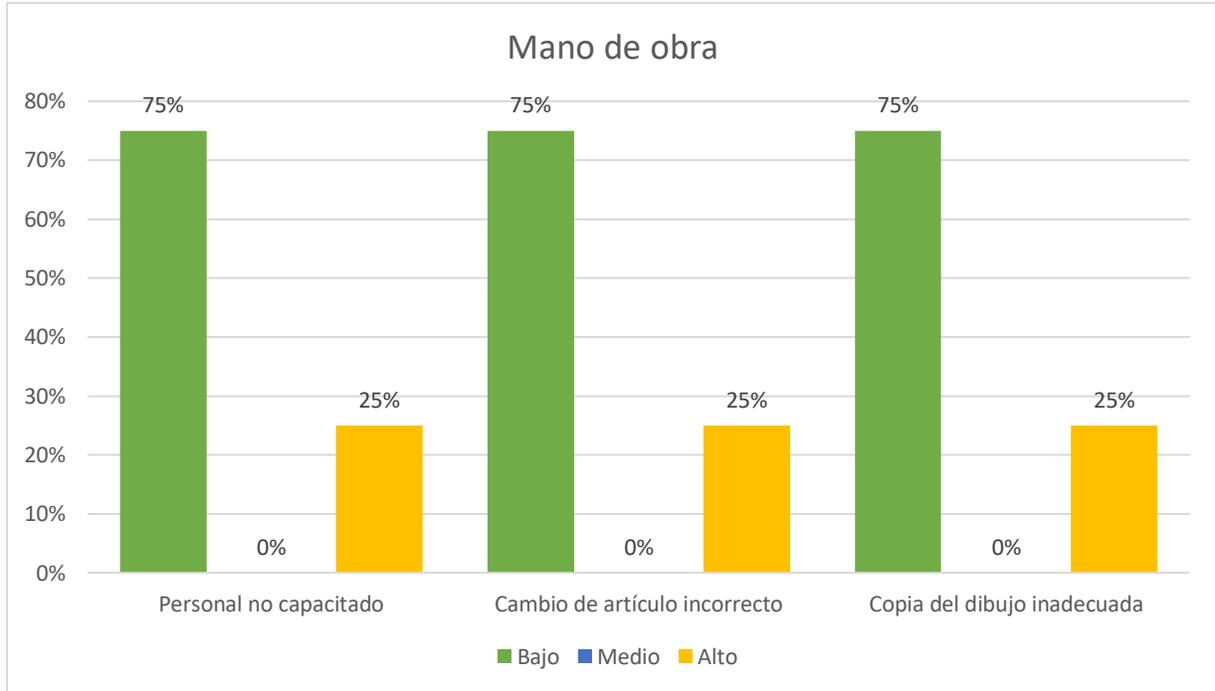


Figura 76. Valoración de la factibilidad de ocurrencia a las causas raíces con respecto a mano de obra
Fuente: propia

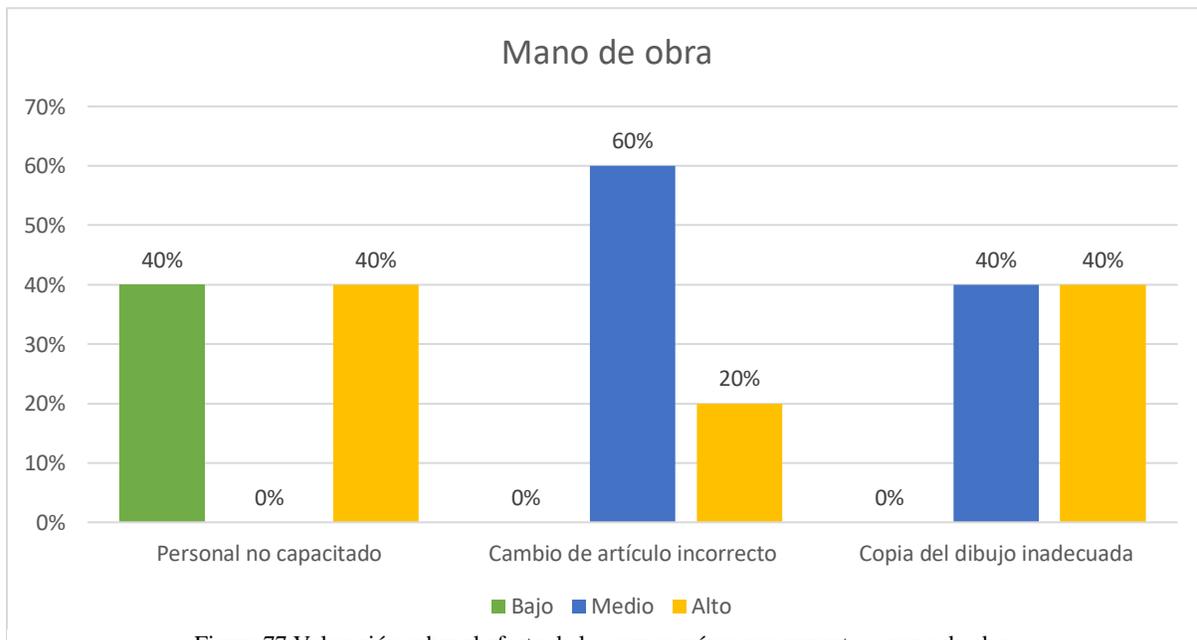


Figura 77. Valoración sobre el efecto de las causas raíces con respecto a mano de obra.
Fuente: propia

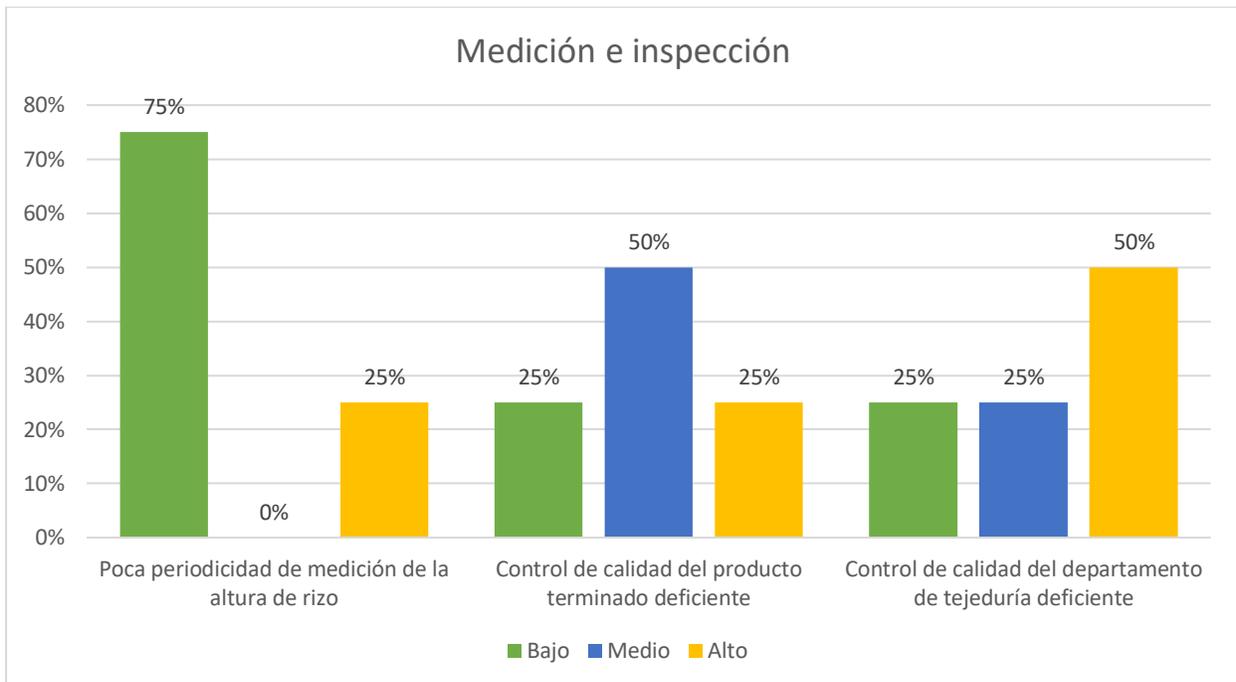


Figura 78. Valoración de la factibilidad de ocurrencia a las causas raíces con respecto a la medición e inspección. Fuente: propia

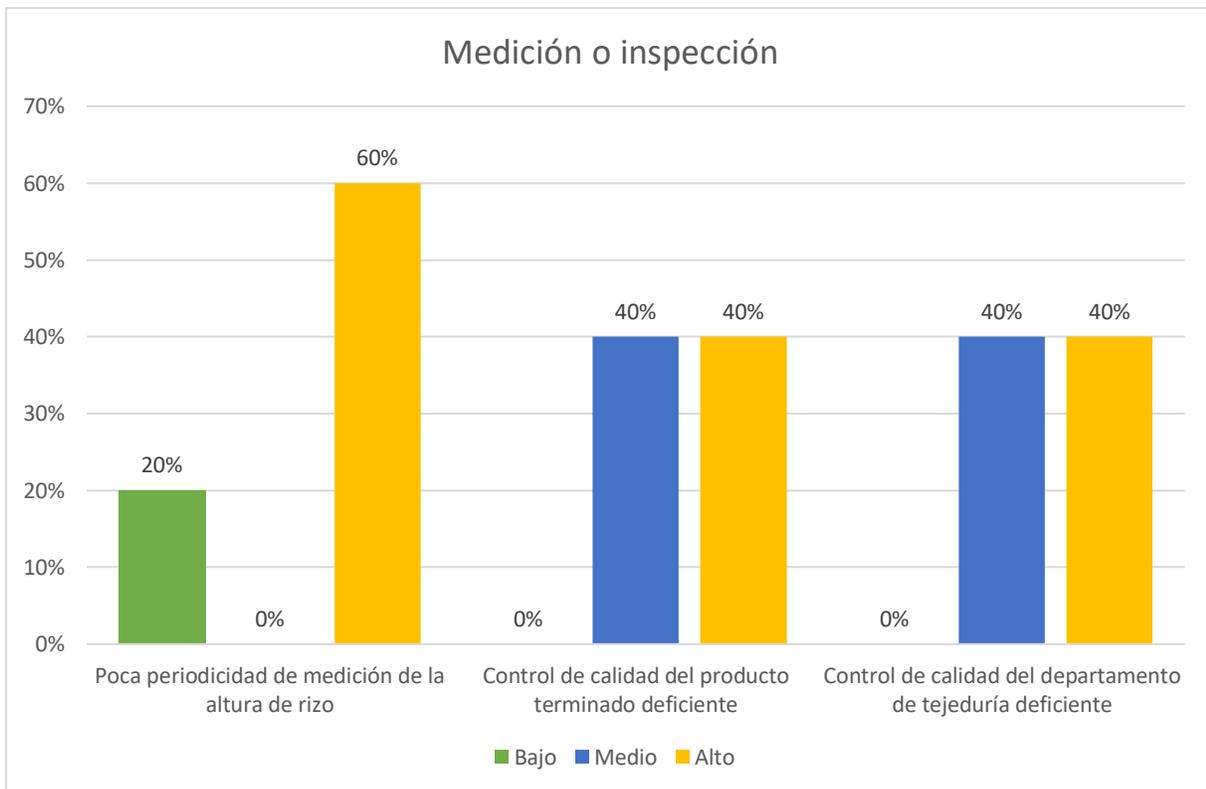


Figura 79. Valoración sobre el efecto de las causas raíces con respecto a medición e inspección. Fuente: propia

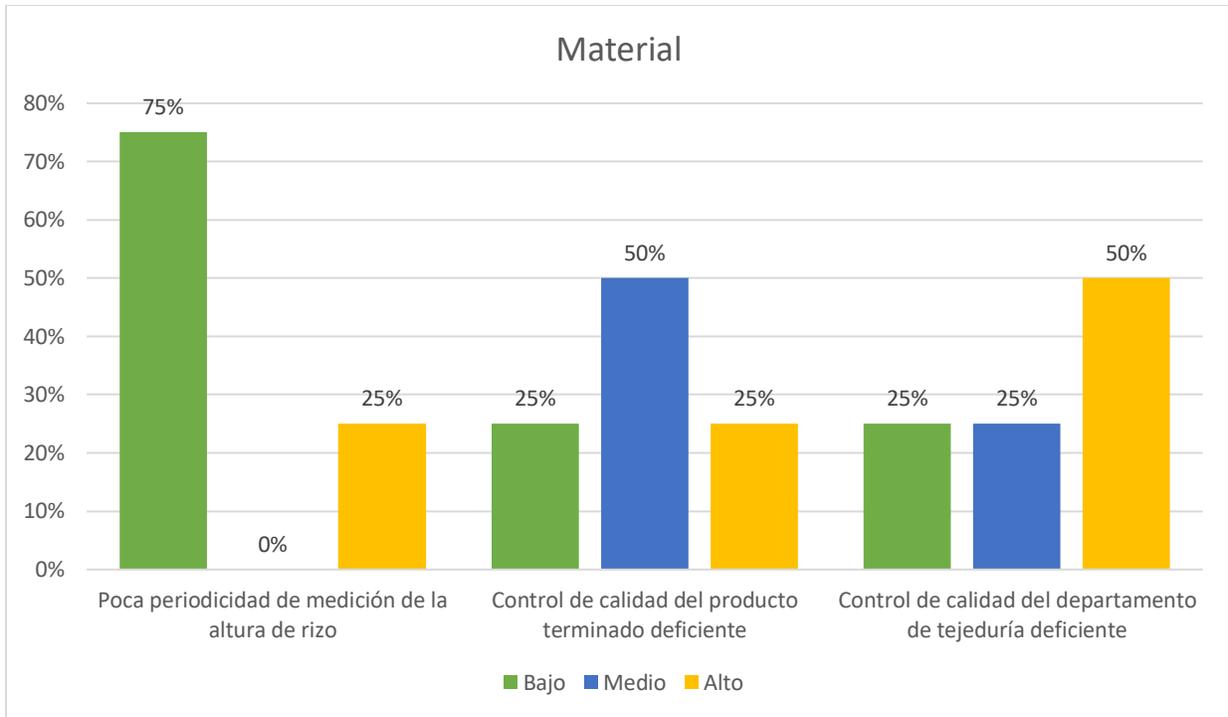


Figura 80. Valoración de la factibilidad de ocurrencia a las causas raíces con respecto a material.
Fuente: propia

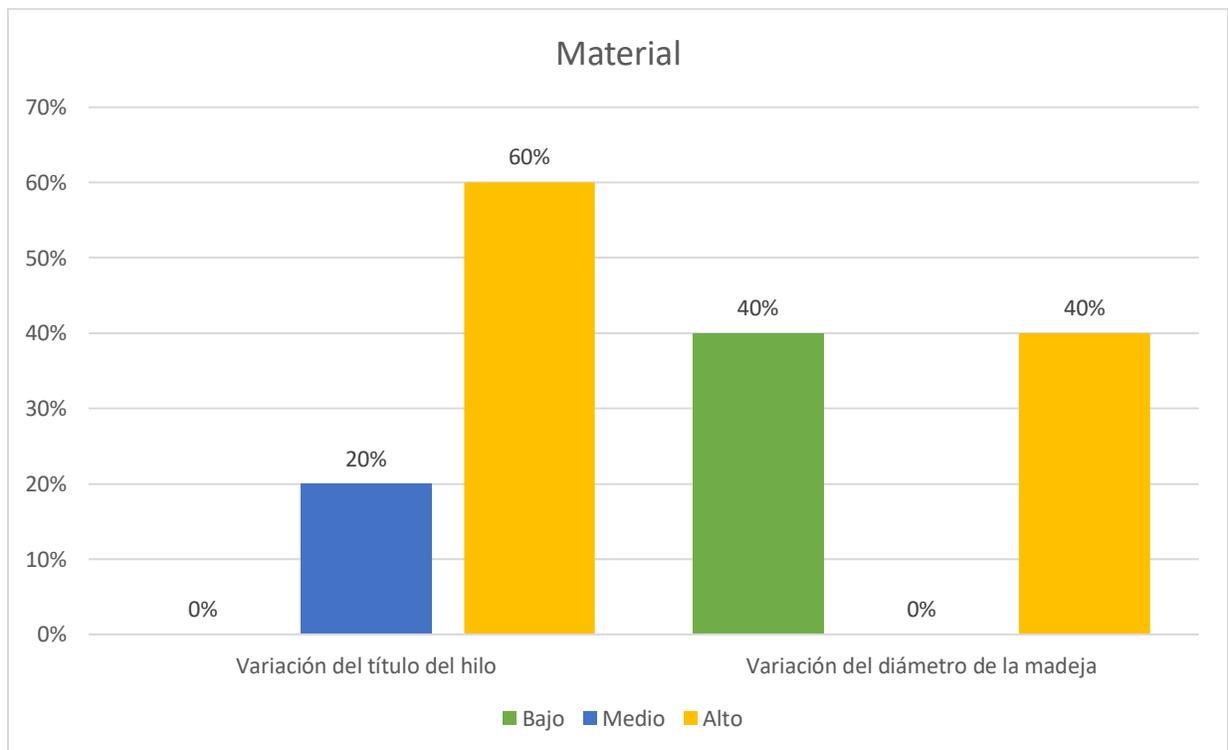


Figura 81. Valoración sobre el efecto de las causas raíces con respecto al material.
Fuente: propia

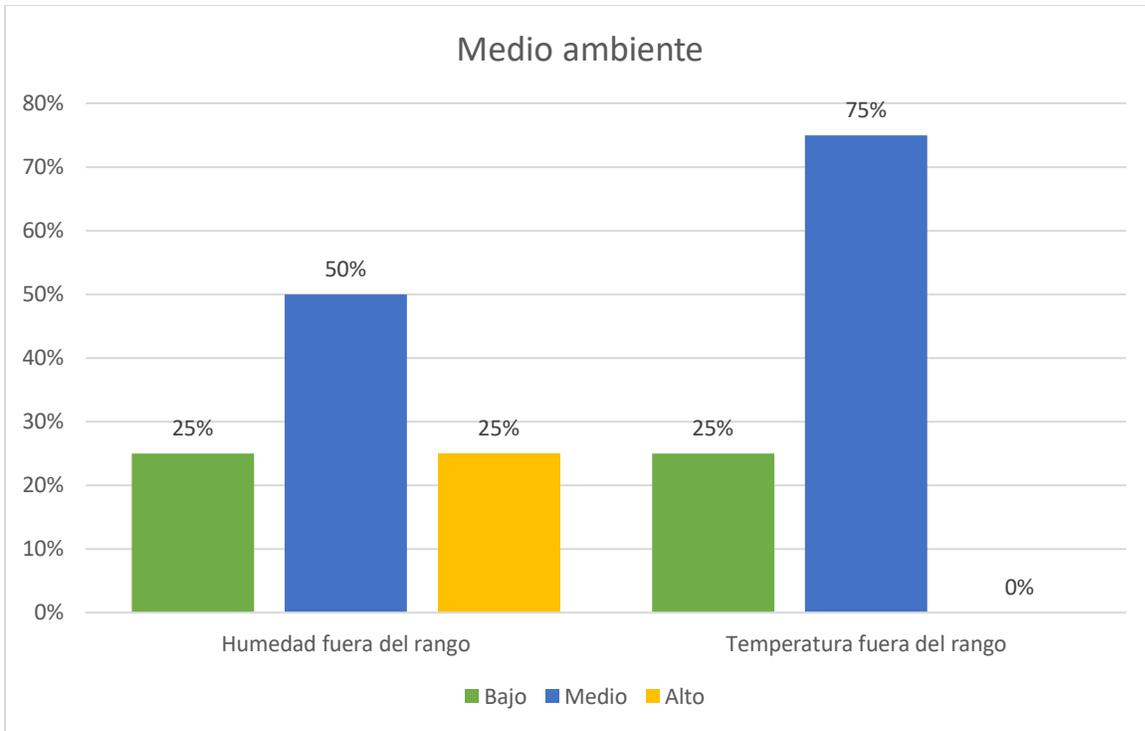


Figura 82. Valoración de la factibilidad de ocurrencia a las causas raíces con respecto a medio ambiente.
Fuente: propia

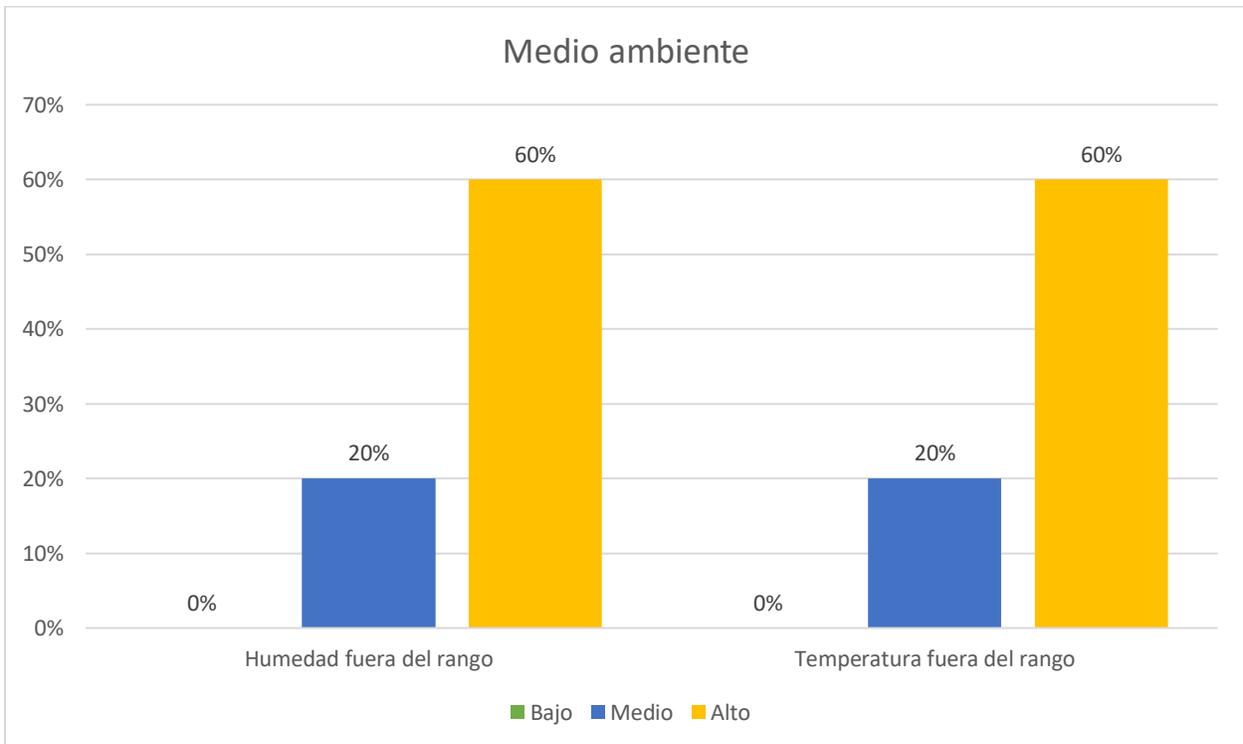


Figura 83. Valoración sobre el efecto de las causas raíces con respecto al medio ambiente.
Fuente: propia

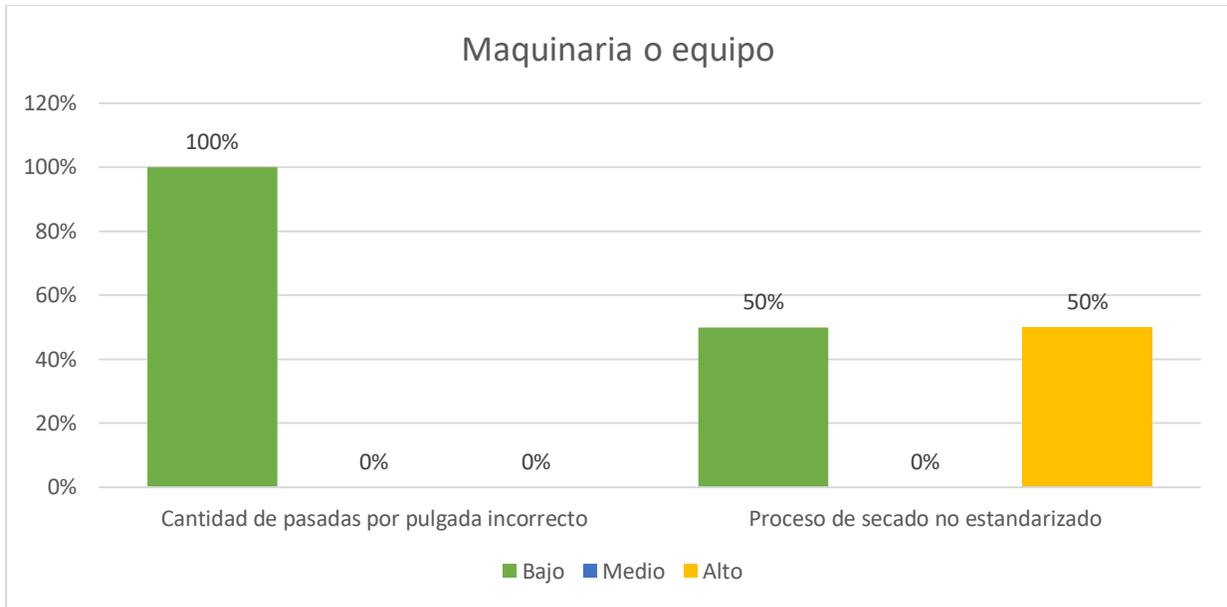


Figura 84. Valoración de la factibilidad de ocurrencia a las causas raíces con respecto a maquinaria o equipo.
Fuente: propia

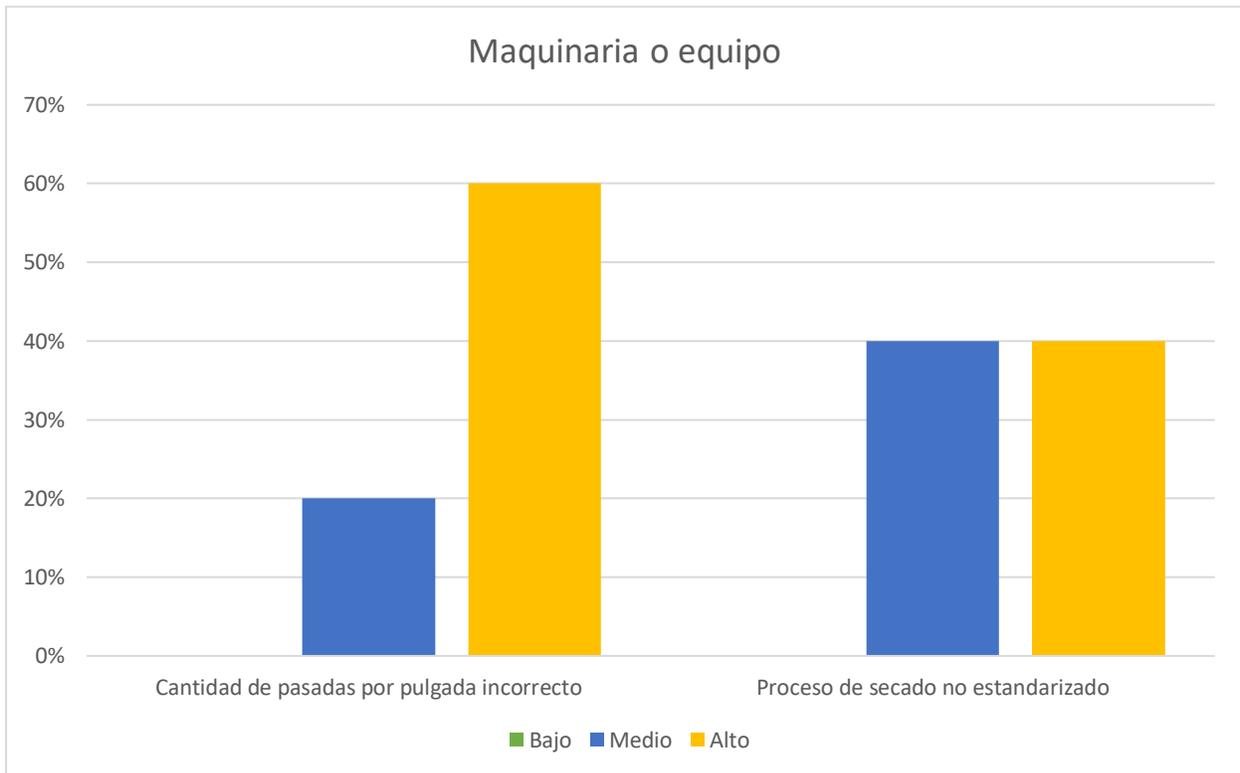


Figura 85. Valoración sobre el efecto de las causas raíces con respecto a maquinaria o equipo.
Fuente: propia

Anexo G3.2: Respuesta sobre producto terminado mal clasificado en confección

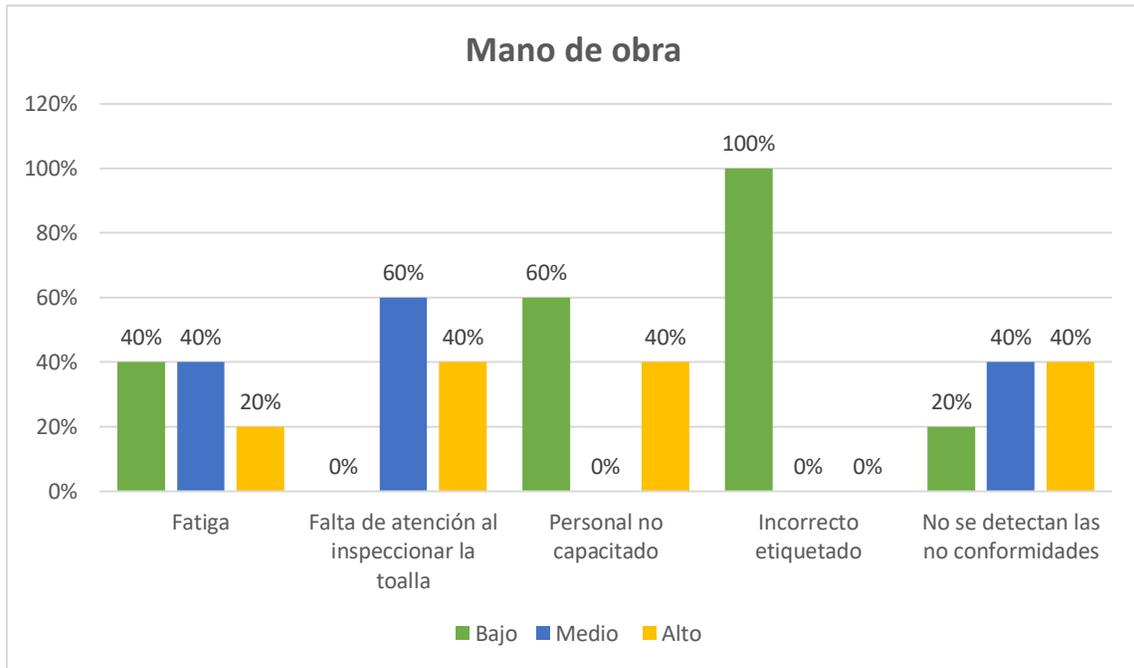


Figura 86. Valoración de la factibilidad de ocurrencia a las causas raíces con respecto a mano de obra.
Fuente: propia

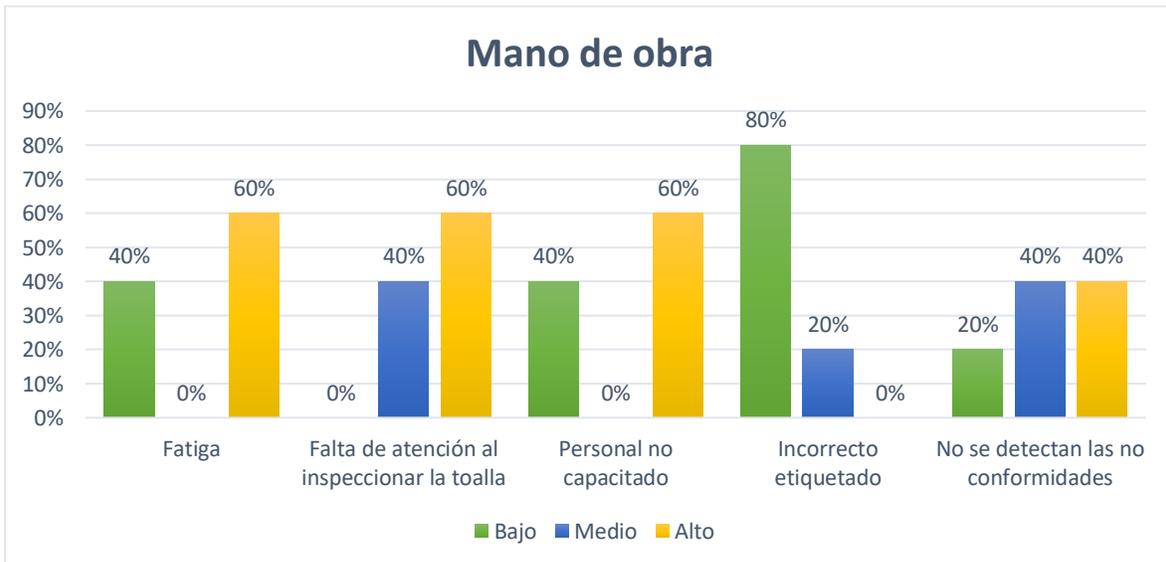


Figura 87. Valoración sobre el efecto de las causas raíces con respecto a mano de obra.
Fuente: propia

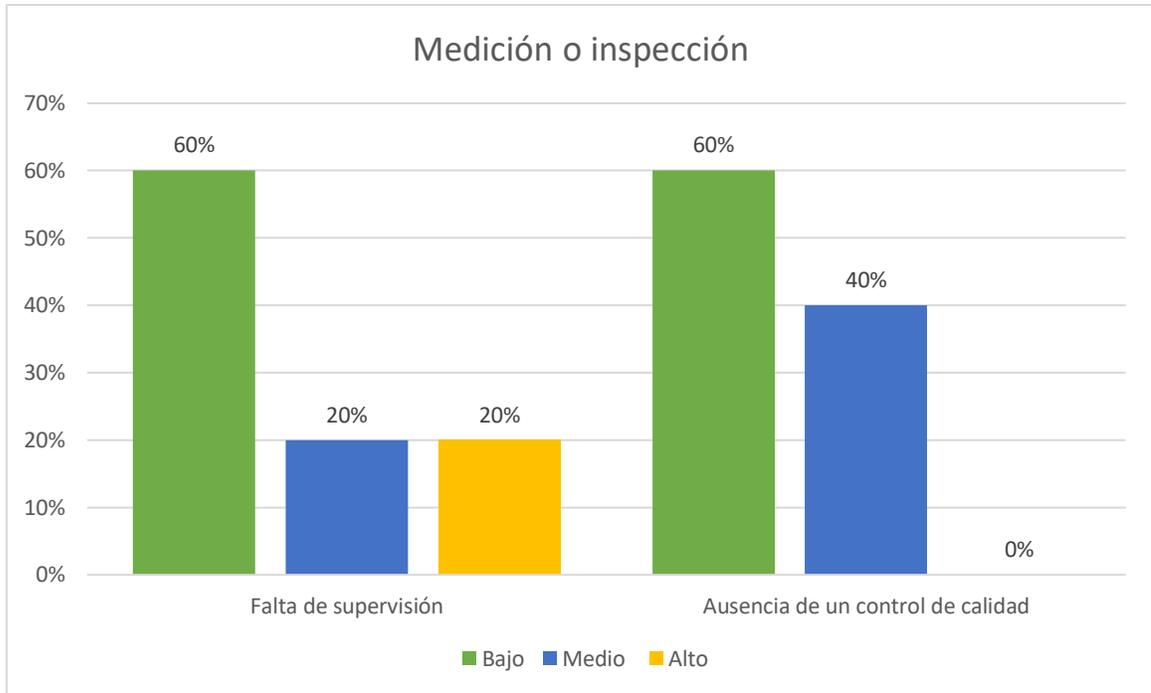


Figura 88. Valoración de la factibilidad de ocurrencia a las causas raíces con respecto a medición o inspección.
Fuente: propia

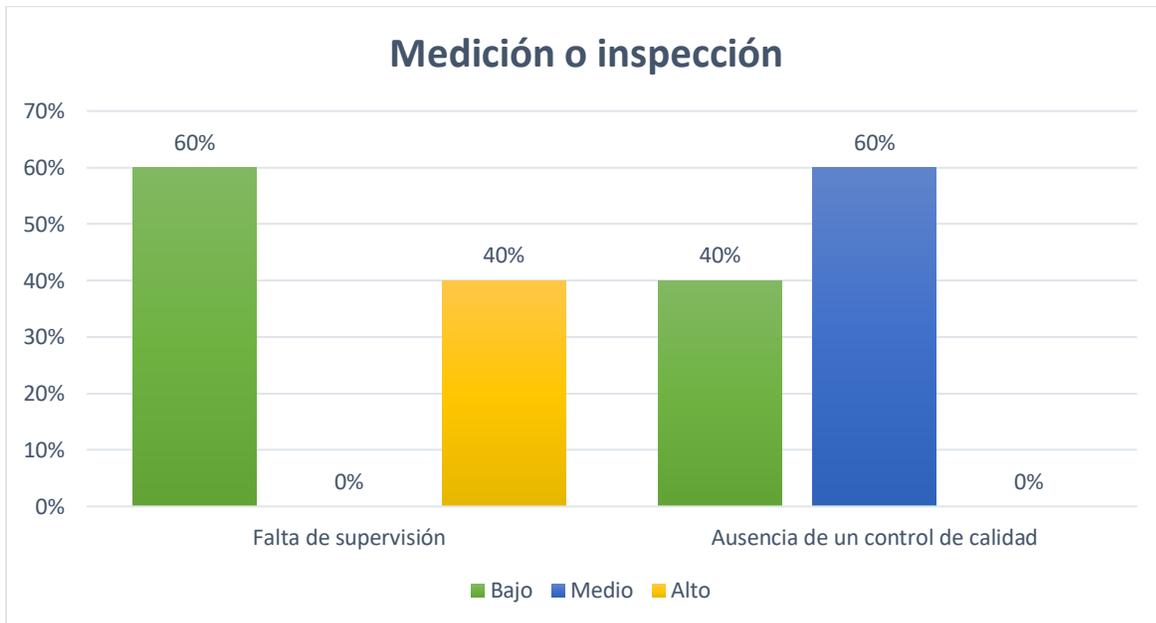


Figura 89. Valoración sobre el efecto de las causas raíces con respecto a medición o inspección.
Fuente: propia

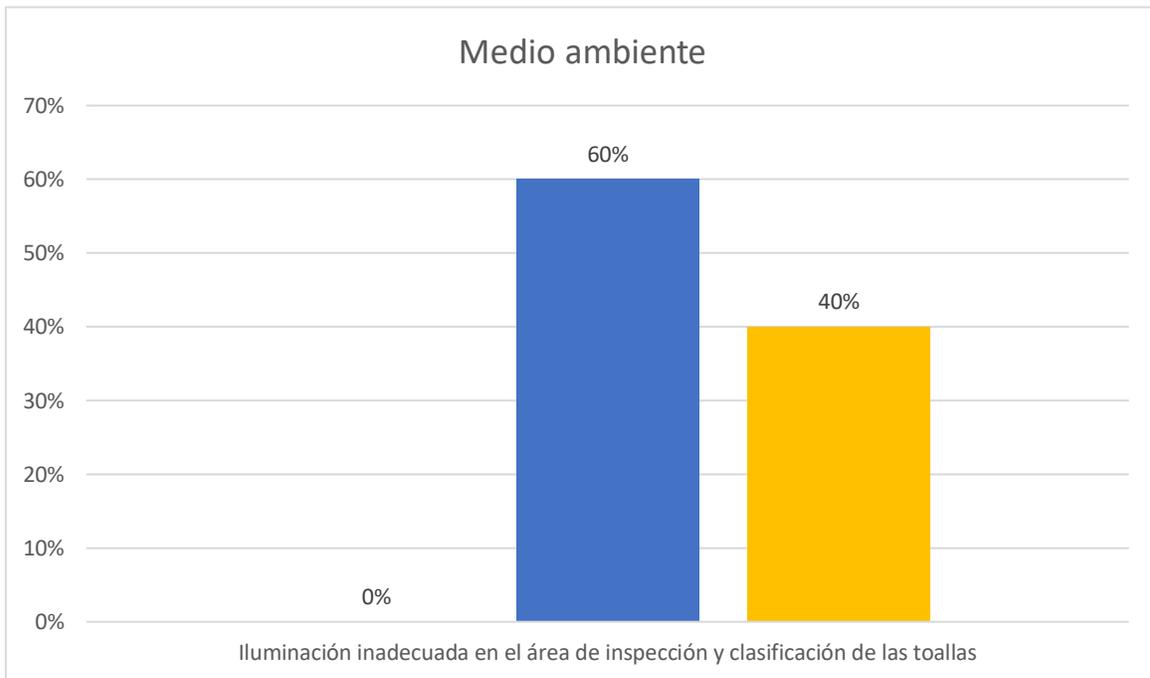


Figura 90. Valoración de la factibilidad de ocurrencia a las causas raíces con respecto a medio ambiente.
Fuente: propia

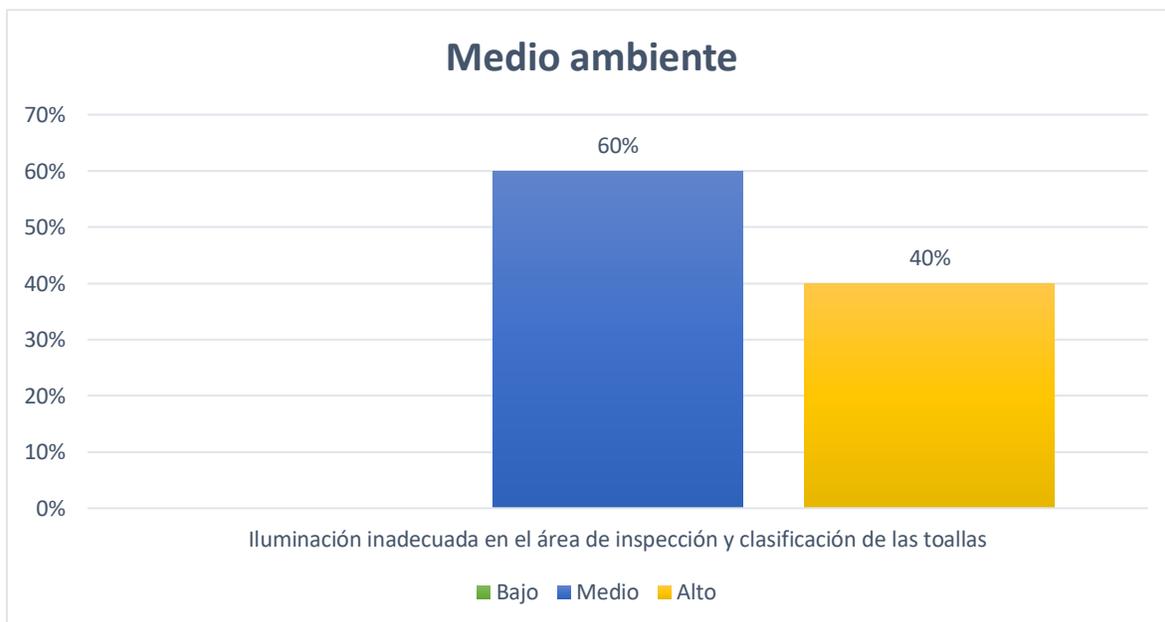


Figura 91. Valoración sobre el efecto de las causas raíces con respecto a medio ambiente.
Fuente: propia

Anexo H: DISEÑO DE MEJORAS A TRAVÉS DEL DIAGRAMA ¿CÓMO CÓMO?

Anexo H1: Procedimiento para el control de calidad del producto terminado en confección



Figura 92. Diagrama ¿Cómo Cómo? para el control de calidad del producto terminado
Fuente: propia

Anexo H2: Control de la humedad relativa en el departamento de tejeduría

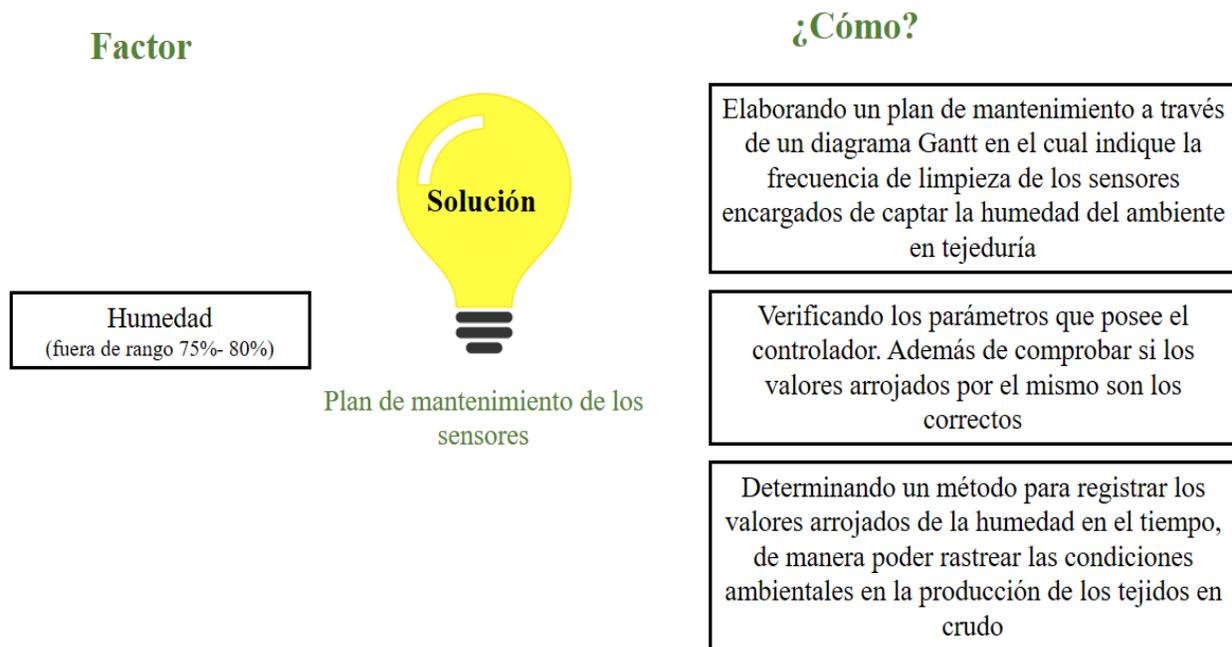


Figura 93. Diagrama ¿Cómo Cómo? para el control de la humedad en tejeduría
Fuente: propia

Anexo H3: Diseño del control de calidad de los rollos en crudo en tejeduría



Figura 94. Diagrama ¿Cómo? para el del control de calidad de los rollos en crudo
Fuente: propia

Anexo H4: Dictar adiestramiento sobre las no conformidades que se pueden visualizar en el departamento de confección

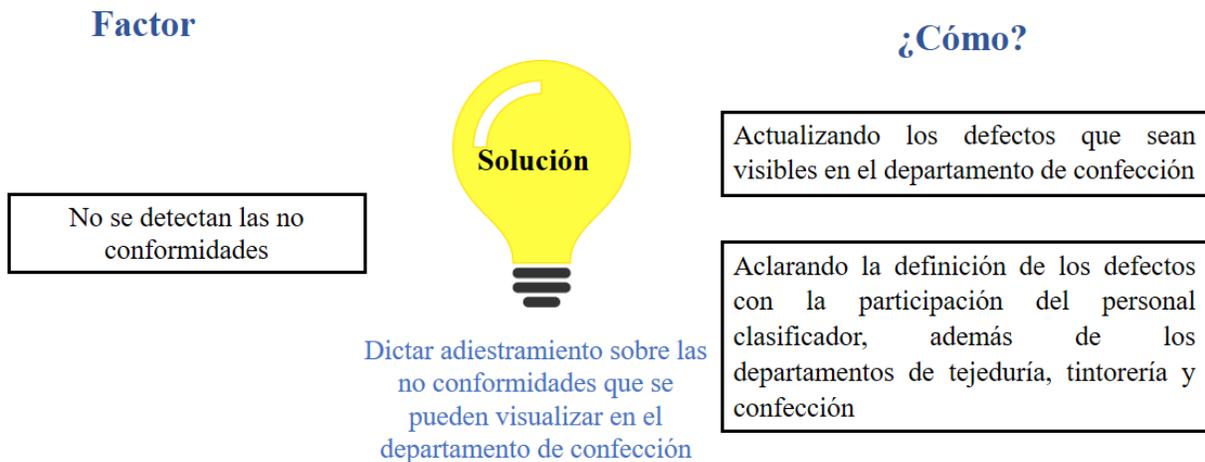


Figura 95. Diagrama ¿Cómo? para la detección de las no conformidades.
Fuente: propia

Anexo H5: Diseño de una nueva distribución de las lámparas necesarias para permitir obtener la iluminación requerida de acuerdo a la norma COVENIN 2249-93 en el área de clasificación de la toalla según su calidad.

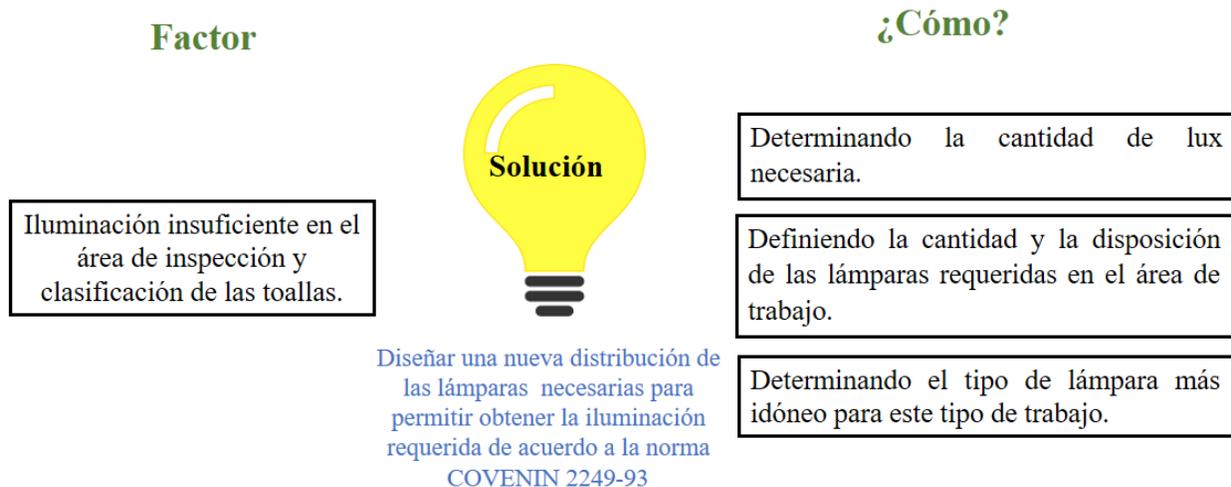


Figura 96. Diagrama ¿Cómo? para el diseño de una nueva distribución de la iluminación en confección.
Fuente: propia

Anexo I: DISEÑO DE MEJORAS

Anexo II: Procedimiento para el control de calidad del producto terminado

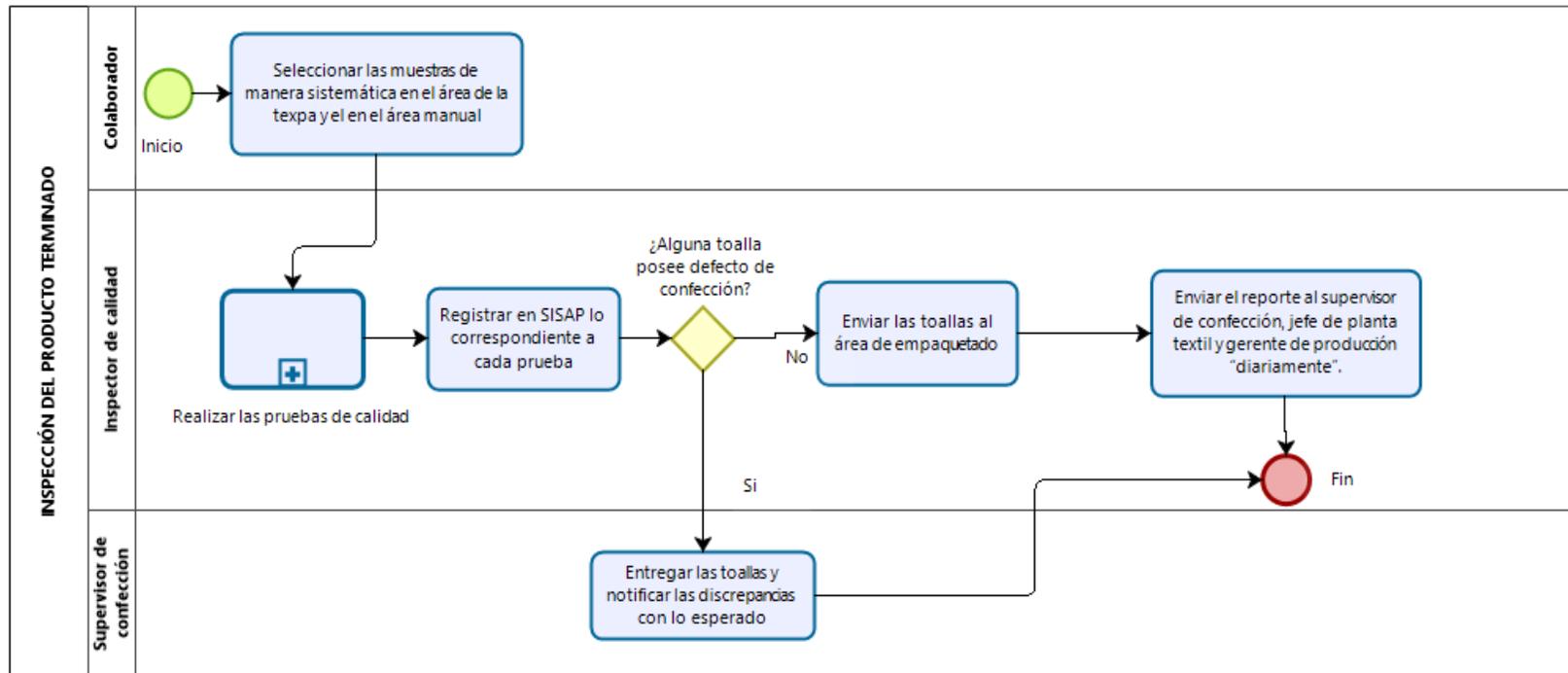


Figura 97. Diagrama de proceso sobre la inspección del producto terminado.
Fuente: propia

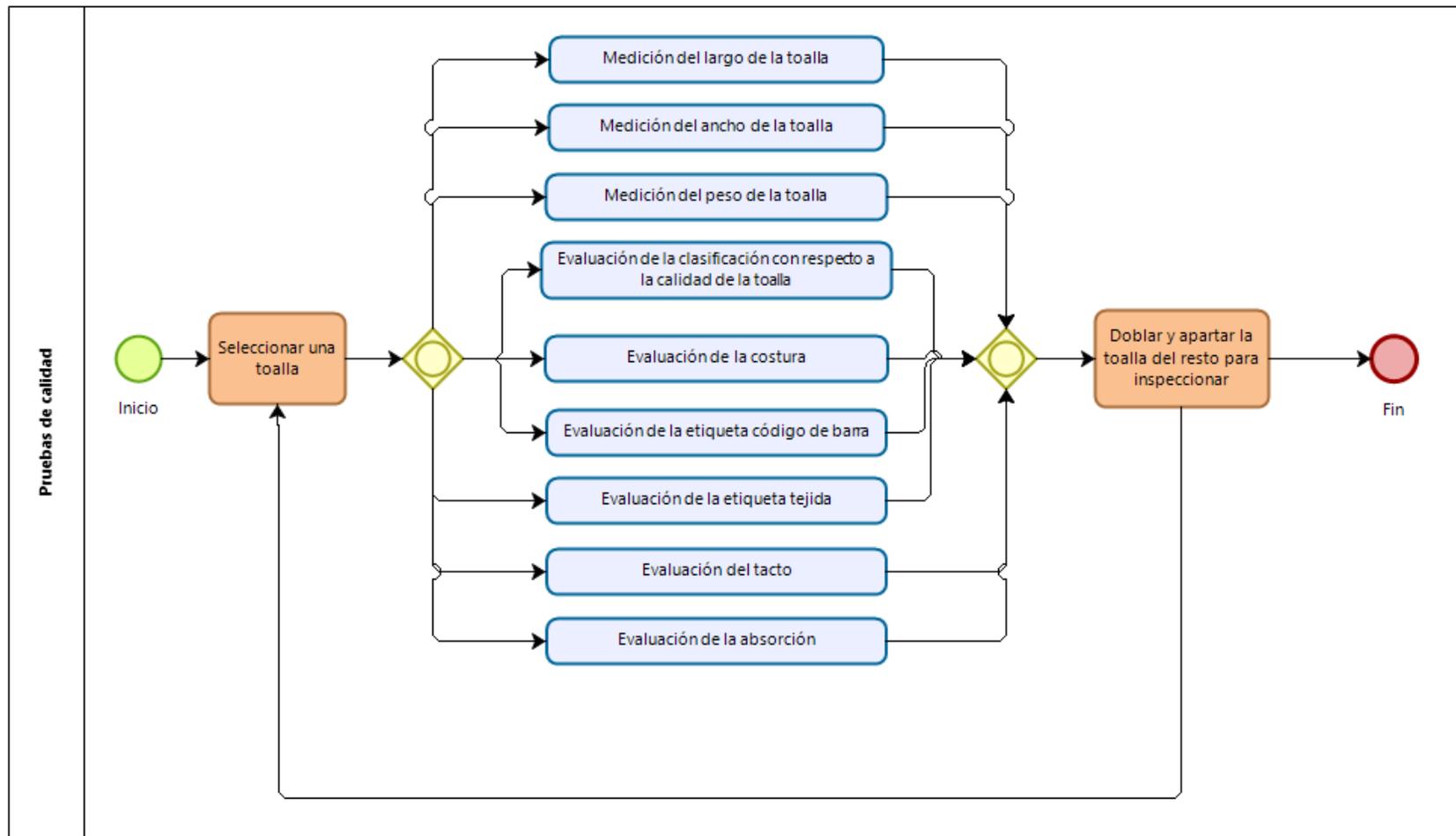
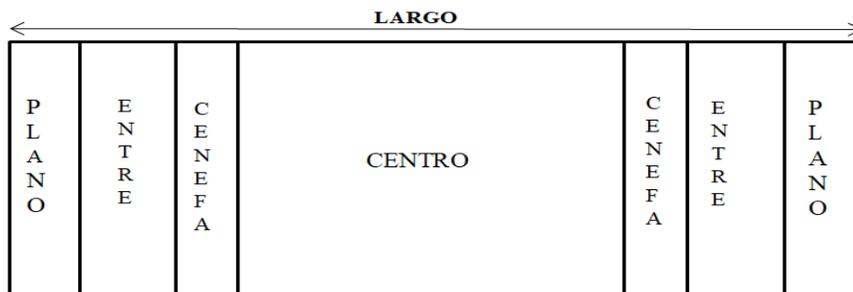


Figura 98. Subproceso sobre la inspección del producto terminado.
Fuente: propia

Anexo II.1: Explicación de las pruebas para el control de calidad

a. Medición del largo de la toalla.

- a.1. Coloque la toalla extendida en una superficie plana
- a.2. Mida el largo de la toalla como se muestra a continuación utilizando el metro como instrumento de medición:

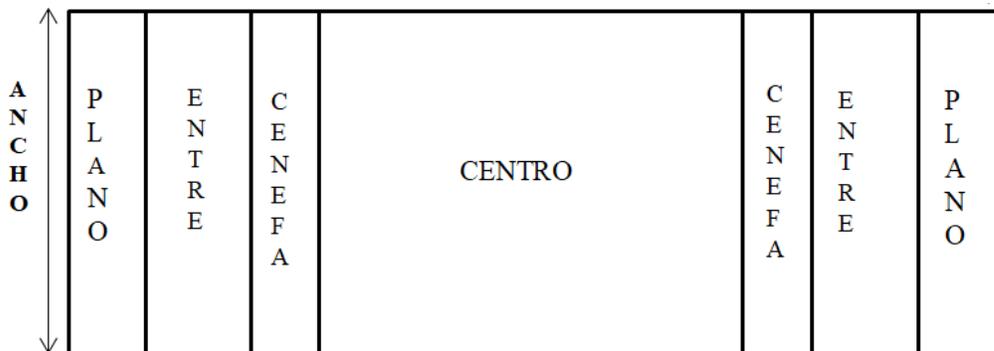


- a.3. Registre la medición observada en “cm”.

b. Medición del ancho de la toalla.

Es la distancia que hay horizontalmente (trama) de orillo a orillo expresada en centímetros. Se admite una tolerancia de 2 %.

- b.1. Coloque la toalla extendida en una superficie plana.
- b.2. Mida el ancho de la toalla como se muestra a continuación utilizando el metro como instrumento de medición:



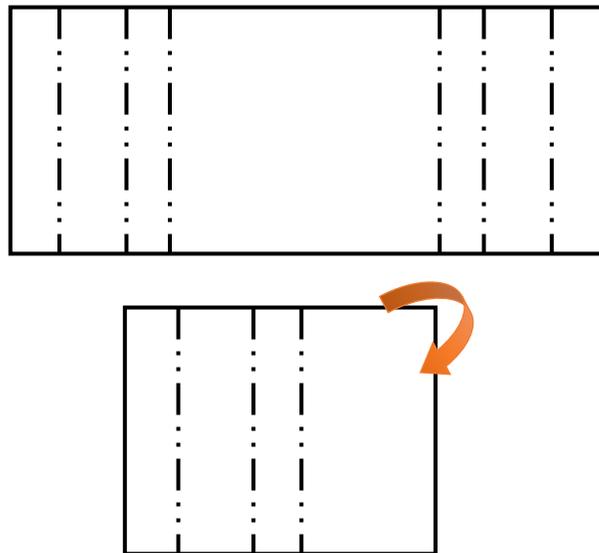
- b.3. Registre la medición arrojada en cm

Se recomienda realizar para las dos pruebas explicadas tomar la medida en la parte superior, centro e inferior de la toalla, en el sentido de la trama para el ancho y urdimbre para el largo. Seguidamente se promedia los valores obtenidos.

c. Medición del peso de la toalla (gr).

Tiene una tolerancia del 2%.

c.1. Enrolle cada una de las toallas seleccionas como se muestra a continuación:



c.2. Volver a doblar la toalla hasta formar un cilindro como se muestra:



Se coloca de esta manera en la balanza para evitar que ninguna parte de la toalla quede por fuera del platillo, originando variabilidad en el peso.

c.3. Coloque la toalla enrollada una por una en la balanza.

c.4. De acuerdo a la implementación de un dispositivo denominado “raspberry” el cual es un servidor de contenidos que estará conectado a la balanza, permitirá almacenar y registrar el valor del peso arrojado.

d. Evaluación de la costura.

- d.1. Observar que la costura del borde de la toalla este correctamente, de acuerdo a su espesor, y las puntadas. Además, que el mismo este lineal.
- d.2. Observar que la costura de la etiqueta tejida y del código de barra este correcto.
- d.3. Registrar si la costura está “bien”, “regular”, o “mal”.



e. Evaluación de la etiqueta código de barra

- e.1. Evaluar que la etiqueta código de barra esté cocida y colocada en la posición correcta.
- e.2. Evaluar que la etiqueta de código de barra corresponde a la toalla presentada.
- e.3. Evaluar que la etiqueta de código de barra se pueda leer correctamente y cierta información no este oculta por el borde.
- e.4. Registrar con un “(✓)” o con una en la casilla propia si corresponde o no a la toalla, y de igual escala si se encuentra ubicada en la posición correcta.



f. Evaluación de la etiqueta tejida

- f.1. Evaluar que la etiqueta tejida corresponde a la toalla presentada.
- f.2. Evaluar que la etiqueta tejida este cocida y colocada en la posición correcta.
- f.3. Registrar con un “(✓)” o con una en la casilla propia si corresponde o no a la toalla, y de igual escala si se encuentra ubicada en la posición correcta.



g. Evaluación sensorial del tacto

h. Evaluación de la absorción.

- h.1. Con un gotero incorpore a la toalla una gota de agua (sin ninguna especificación) aproximadamente a 10 cm de altura con respecto a la toalla.
- h.2. Con un cronómetro determine el tiempo en el cual la toalla absorbe la gota colocada.
 - h.2.1. Arrancar el cronómetro cuando cae la gota y parar el mismo cuando no se vea el brillo de la gota en la superficie
 - h.2.2. Parar el cronómetro luego de ser absorbida la gota por la superficie.
- h.3. Registrar el tiempo obtenido en la hoja de registro.

i. Evaluación de la clasificación con respecto a la calidad de la toalla.

Se parte de la premisa que las toallas escogidas están clasificadas como de primera por la observación previa del personal de confección.

El procedimiento a seguir es el siguiente:

- i.1. Comprobar que cada una de las toallas seleccionadas en el muestreo, realizado previamente, está clasificada de “primera”:
 - i.1.1. No posea defectos físicos
 - i.1.2. Costura correcta
 - i.1.3. No se observen hilos sueltos
- i.2. Registrar si es de “primera” (1) o “segunda” (2)

Anexo I1.2: Tamaño de muestra a inspeccionar

Tabla 7. Tamaño de muestra.
Fuente: propia

| TAMAÑO DE MUESTRA | | ERROR RELATIVO: 0,015 | ERROR RELATIVO: 0,015 | ERROR RELATIVO: 0,015 | | |
|-------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|--------------------|
| REF | NOMBRE | LARGO | ANCHO | PESO | <i>n real</i> | <i>n propuesto</i> |
| 114 | Playera | 2 | 1 | 4 | 4 | 20 |
| 141 | Baño Hotel Line | 1 | 0 | 3 | 3 | 20 |
| 142 | Mano Hotel Line | 0 | 0 | 2 | 2 | 20 |
| 143 | Pañito Cocina | 6 | 2 | 5 | 6 | 20 |
| 170 | Facial | 3 | 2 | 1 | 3 | 20 |
| 180 | Alfombra Genérica | 2 | 1 | 12 | 12 | 20 |
| 190 | Jumbo Premium | 0 | 0 | 6 | 6 | 20 |
| 191 | Baño Premium | 1 | 0 | 5 | 5 | 20 |
| 192 | Mano Premium | 13 | 1 | 48 | 48 | 48 |
| 230 | Jumbo New Classic | 3 | 1 | 11 | 11 | 20 |
| 231 | Baño New Classic | 4 | 1 | 16 | 16 | 20 |
| 232 | Mano New Classic | 2 | 0 | 12 | 12 | 20 |
| 300 | Jumbo Sensación | 4 | 1 | 17 | 17 | 20 |
| 301 | Baño Sensación | 4 | 1 | 15 | 15 | 20 |
| 302 | Mano Sensación | 1 | 1 | 2 | 2 | 20 |
| 303 | Intermedia Sensación | 5 | 1 | 8 | 8 | 20 |
| 305 | Baño Tres 80 | 2 | 1 | 8 | 8 | 20 |
| 306 | Intermedia Tres 80 | 2 | 1 | 33 | 33 | 48 |
| 307 | Jumbo Tres 80 | 3 | 1 | 8 | 8 | 20 |
| 308 | Mano Tres 80 | 3 | 1 | 5 | 5 | 20 |
| 353 | Baño Cotton Valey 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 20 |

Anexo II.2.1: Cálculo detallado para obtener el tamaño de muestra

I.1.2.1.1 Cálculo para el largo

| REF | NOMBRE | N (unidades) | PROMEDIO LARGO (cm) | VAR LARGO (cm) | α | Z α | (Z α) ² | error (e) | e ² | n (numerador) | n (denominador) | n | ≅n (unidades) |
|-----|----------------------|-----------------|------------------------|-------------------|----------|------------|----------------------------|-----------|----------------|------------------|--------------------|-------|---------------|
| 114 | Playera | 578 | 166 | 4.75 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 2.49 | 6.2022 | 7,424.27 | 3,590.38 | 2.07 | 2 |
| 141 | Baño Hotel Line | 583 | 144 | 1.71 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 2.16 | 4.6812 | 2,706.73 | 2,730.93 | 0.99 | 1 |
| 142 | Mano Hotel Line | 1313 | 78 | 0.21 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 1.17 | 1.3778 | 746.41 | 1,808.39 | 0.41 | 0 |
| 143 | Pañito Cocina | 1748 | 71 | 2.32 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 1.06 | 1.1197 | 10,987.92 | 1,962.74 | 5.60 | 6 |
| 170 | Facial | 494 | 35 | 0.26 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 0.53 | 0.2806 | 348.12 | 139.10 | 2.50 | 3 |
| 180 | Alfombra Genérica | 954 | 55 | 0.49 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 0.83 | 0.6830 | 1,261.67 | 652.15 | 1.93 | 2 |
| 190 | Jumbo Premium | 140 | 179 | 1.07 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 2.68 | 7.1754 | 406.21 | 999.39 | 0.41 | 0 |
| 191 | Baño Premium | 368 | 143 | 1.22 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 2.14 | 4.5819 | 1,217.35 | 1,684.87 | 0.72 | 1 |
| 192 | Mano Premium | 404 | 74 | 1.75 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 1.11 | 1.2391 | 6,581.50 | 516.08 | 12.75 | 13 |
| 230 | Jumbo New Classic | 225 | 173 | 6.01 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 2.59 | 6.7075 | 4,110.38 | 1,522.27 | 2.70 | 3 |
| 231 | Baño New Classic | 442 | 141 | 6.74 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 2.12 | 4.4970 | 8,066.57 | 2,001.45 | 4.03 | 4 |
| 232 | Mano New Classic | 345 | 76 | 0.98 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 1.14 | 1.2982 | 917.32 | 449.60 | 2.04 | 2 |
| 300 | Jumbo Sensación | 324 | 161 | 7.63 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 2.41 | 5.8081 | 6,683.31 | 1,895.04 | 3.53 | 4 |
| 301 | Baño Sensación | 625 | 129 | 5.54 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 1.94 | 3.7609 | 9,380.36 | 2,363.04 | 3.97 | 4 |
| 302 | Mano Sensación | 676 | 72 | 0.36 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 1.07 | 1.1552 | 651.94 | 781.04 | 0.83 | 1 |
| 303 | Intermedia Sensación | 314 | 101 | 4.48 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 1.52 | 2.3113 | 3,804.33 | 735.89 | 5.17 | 5 |
| 305 | Baño Tres 80 | 916 | 120 | 2.90 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 1.80 | 3.2546 | 7,181.45 | 2,985.53 | 2.41 | 2 |
| 306 | Intermedia Tres 80 | 487 | 99 | 1.87 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 1.49 | 2.2196 | 2,461.34 | 1,083.12 | 2.27 | 2 |
| 307 | Jumbo Tres 80 | 459 | 160 | 6.35 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 2.40 | 5.7437 | 7,874.75 | 2,645.25 | 2.98 | 3 |
| 308 | Mano Tres 80 | 878 | 72 | 1.46 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 1.07 | 1.1519 | 3,470.76 | 1,013.87 | 3.42 | 3 |
| 353 | Baño Cotton Valey 2 | 1038 | 123 | 3.45 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 1.84 | 3.3986 | 9,697.79 | 3,533.57 | 2.74 | 3 |

I.1.2.1.2 Cálculo para el ancho

| REF | NOMBRE | N (unidades) | PROMEDIO ANCHO (cm) | VAR ANCHO (cm) | α | $Z\alpha$ | $(Z\alpha)^2$ | error (e) | e^2 | n (numerador) | n (denominador) | n | $\cong n$ (unidades) |
|-----|----------------------|-----------------|------------------------|-------------------|----------|-----------|---------------|-----------|--------|------------------|--------------------|------|----------------------|
| 114 | Playera | 578 | 91 | 0.38 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 1.36 | 1.86 | 588.51 | 1,072.11 | 0.55 | 1 |
| 141 | Baño Hotel Line | 583 | 67 | 0.16 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 1.01 | 1.01 | 257.94 | 591.10 | 0.44 | 0 |
| 142 | Mano Hotel Line | 1313 | 44 | 0.00 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 0.66 | 0.44 | - | 571.54 | 0.00 | 0 |
| 143 | Pañito Cocina | 1748 | 45 | 0.34 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 0.67 | 0.45 | 1,595.86 | 783.29 | 2.04 | 2 |
| 170 | Facial | 494 | 34 | 0.18 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 0.51 | 0.26 | 240.21 | 131.16 | 1.83 | 2 |
| 180 | Alfombra Genérica | 954 | 69 | 0.32 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 1.03 | 1.06 | 816.21 | 1,010.77 | 0.81 | 1 |
| 190 | Jumbo Premium | 140 | 970 | 0.35 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 14.56 | 211.90 | 133.29 | 29,428.50 | 0.00 | 0 |
| 191 | Baño Premium | 368 | 66 | 0.17 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 1.00 | 0.99 | 167.80 | 363.91 | 0.46 | 0 |
| 192 | Mano Premium | 404 | 44 | 0.19 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 0.66 | 0.43 | 210.15 | 173.96 | 1.21 | 1 |
| 230 | Jumbo New Classic | 225 | 90 | 0.46 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 1.35 | 1.82 | 281.19 | 410.08 | 0.69 | 1 |
| 231 | Baño New Classic | 442 | 68 | 0.29 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 1.01 | 1.03 | 347.43 | 453.62 | 0.77 | 1 |
| 232 | Mano New Classic | 345 | 44 | 0.06 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 0.66 | 0.44 | 52.71 | 150.42 | 0.35 | 0 |
| 300 | Jumbo Sensación | 324 | 91 | 0.50 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 1.36 | 1.86 | 440.62 | 600.51 | 0.73 | 1 |
| 301 | Baño Sensación | 625 | 68 | 0.33 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 1.02 | 1.05 | 558.50 | 655.07 | 0.85 | 1 |
| 302 | Mano Sensación | 676 | 44 | 0.16 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 0.67 | 0.45 | 294.01 | 301.23 | 0.98 | 1 |
| 303 | Intermedia Sensación | 314 | 54 | 0.17 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 0.81 | 0.65 | 145.13 | 203.89 | 0.71 | 1 |
| 305 | Baño Tres 80 | 916 | 68 | 0.30 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 1.03 | 1.05 | 732.50 | 962.15 | 0.76 | 1 |
| 306 | Intermedia Tres 80 | 487 | 54 | 0.17 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 0.81 | 0.65 | 224.67 | 318.13 | 0.71 | 1 |
| 307 | Jumbo Tres 80 | 459 | 91 | 0.48 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 1.37 | 1.87 | 595.94 | 858.81 | 0.69 | 1 |
| 308 | Mano Tres 80 | 878 | 45 | 0.22 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 0.67 | 0.45 | 525.16 | 394.40 | 1.33 | 1 |
| 353 | Baño Cotton Valey 2 | 1038 | 69 | 0.27 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 1.03 | 1.06 | 761.03 | 1,098.35 | 0.69 | 1 |

I.1.2.1.3 *Calculo para el peso*

| REF | NOMBRE | N | PROMEDIO | VAR | α | $Z\alpha$ | $(Z\alpha)^2$ | error (e) | e^2 | n (numerador) | n (denominador) | n | $\cong n$ (unidades) |
|-----|----------------------|------------|-----------|-----------|----------|-----------|---------------|-----------|--------|------------------|--------------------|-------|----------------------|
| | | (unidades) | PESO (gr) | PESO (gr) | | | | | | | | | |
| 114 | Playera | 578 | 614 | 119.54 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 9.21 | 84.88 | 186,918.13 | 49,286.84 | 3.79 | 4 |
| 141 | Baño Hotel Line | 583 | 612 | 108.95 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 9.17 | 84.14 | 172,001.40 | 49,299.08 | 3.49 | 3 |
| 142 | Mano Hotel Line | 1313 | 169 | 3.72 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 2.54 | 6.43 | 13,203.00 | 8,444.89 | 1.56 | 2 |
| 143 | Pañito Cocina | 1748 | 116 | 5.47 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 1.74 | 3.03 | 25,883.08 | 5,308.12 | 4.88 | 5 |
| 170 | Facial | 494 | 64 | 0.40 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 0.95 | 0.91 | 529.34 | 449.93 | 1.18 | 1 |
| 180 | Alfombra Genérica | 954 | 312 | 97.13 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 4.68 | 21.88 | 250,741.41 | 21,109.75 | 11.88 | 12 |
| 190 | Jumbo Premium | 140 | 970 | 470.71 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 14.56 | 211.90 | 178,165.30 | 30,701.29 | 5.80 | 6 |
| 191 | Baño Premium | 368 | 563 | 139.39 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 8.44 | 71.20 | 138,806.27 | 26,508.01 | 5.24 | 5 |
| 192 | Mano Premium | 404 | 200 | 183.08 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 3.01 | 9.03 | 200,327.13 | 4,139.42 | 48.39 | 48 |
| 230 | Jumbo New Classic | 225 | 754 | 548.74 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 11.31 | 128.01 | 334,444.65 | 30,187.87 | 11.08 | 11 |
| 231 | Baño New Classic | 442 | 480 | 308.24 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 7.20 | 51.84 | 368,687.48 | 23,697.78 | 15.56 | 16 |
| 232 | Mano New Classic | 345 | 164 | 28.59 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 2.47 | 6.08 | 26,709.33 | 2,170.56 | 12.31 | 12 |
| 300 | Jumbo Sensación | 324 | 635 | 611.56 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 9.52 | 90.61 | 535,725.37 | 30,897.16 | 17.34 | 17 |
| 301 | Baño Sensación | 625 | 374 | 178.79 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 5.61 | 31.49 | 302,544.19 | 20,146.07 | 15.02 | 15 |
| 302 | Mano Sensación | 676 | 137 | 3.87 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 2.06 | 4.25 | 7,086.95 | 2,881.96 | 2.46 | 2 |
| 303 | Intermedia Sensación | 314 | 235 | 39.54 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 3.52 | 12.42 | 33,611.18 | 3,996.52 | 8.41 | 8 |
| 305 | Baño Tres 80 | 916 | 315 | 65.12 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 4.72 | 22.27 | 161,394.36 | 20,555.13 | 7.85 | 8 |
| 306 | Intermedia Tres 80 | 487 | 214 | 132.89 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 3.21 | 10.30 | 175,028.28 | 5,362.99 | 32.64 | 33 |
| 307 | Jumbo Tres 80 | 459 | 556 | 207.79 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 8.33 | 69.45 | 257,838.25 | 32,338.07 | 7.97 | 8 |
| 308 | Mano Tres 80 | 878 | 127 | 7.07 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 1.91 | 3.66 | 16,781.83 | 3,224.77 | 5.20 | 5 |
| 353 | Baño Cotton Valey 2 | 1038 | 294 | 24.42 | 0.05 | 1.645 | 2.706 | 4.41 | 19.48 | 68,599.04 | 20,270.65 | 3.38 | 3 |

Anexo I2: Control de la humedad relativa en el departamento de tejeduría

Anexo I2.1: Registrador de datos inalámbrico de humedad.



- Puerto USB para la recarga
- Registrador de datos inalámbrico de temperatura y humedad
- WiFi y display integrado
- Conectividad inalámbrica para PC a través de WiFi
- Fácil configuración usando el software para PC de Omega gratuito
- Ver y analizar múltiples registradores de datos utilizando la aplicación de PC, incluidos los gráficos inmediatos de los datos
- Cumple 802.11b
- Larga memoria de almacenamiento de datos, incluso si se desconecta temporalmente el WiFi
- Batería interna recargable
- Configurables alarmas alta y baja con indicador
- Lecturas máximas y mínimas
- Indicador de batería baja
- Indicador de conexión WiFi

Figura 99.Registrador de datos inalámbrico de humedad.
Fuente electrónica: Omega Company

Anexo I3: Diseñar una nueva distribución de las lámparas necesarias para permitir obtener la iluminación requerida de acuerdo a la norma COVENIN 2249-93 en el área de clasificación de la toalla según su calidad.

Anexo I4: Distribución actual de las luminarias

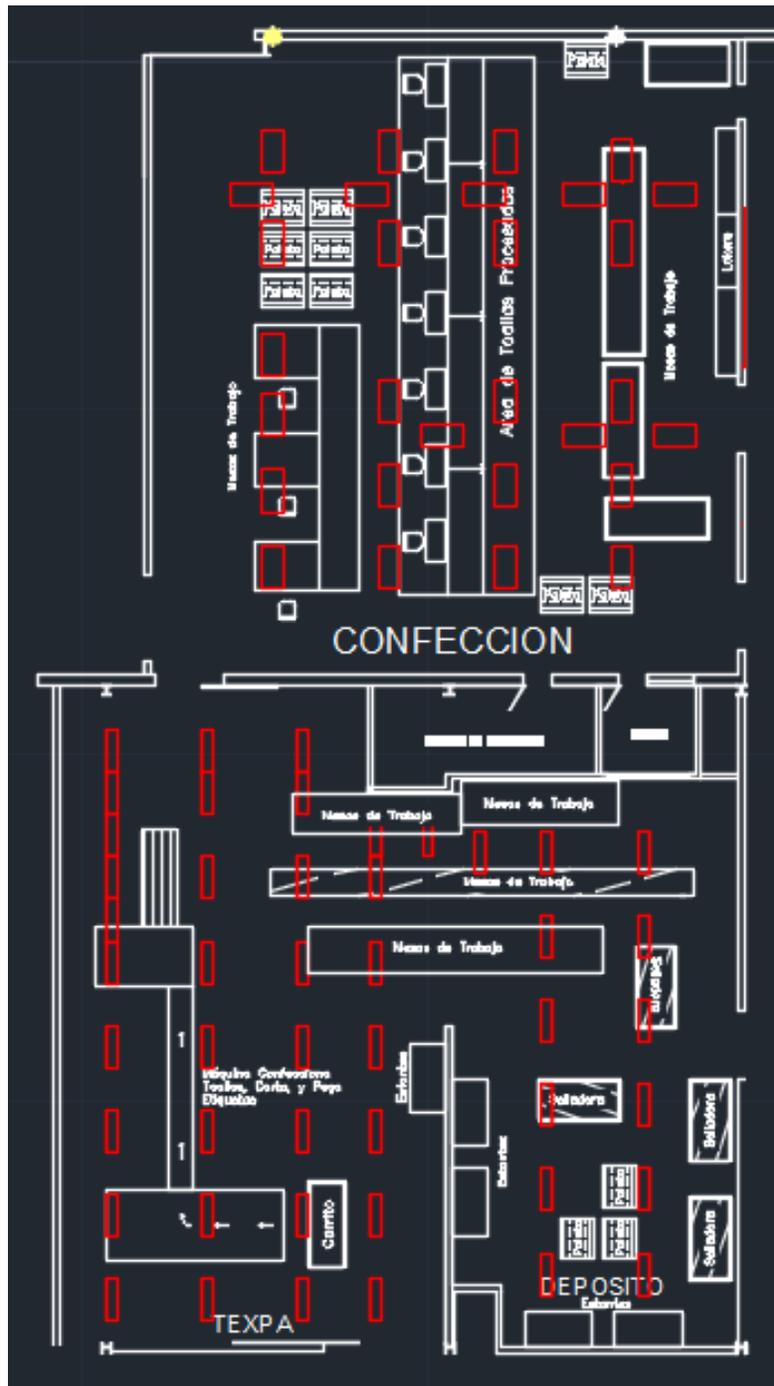


Figura 100. Plano del departamento de Confección.
Fuente: C.A Telares de Palo Grande

Anexo I4.1: Tablas para el cálculo de la iluminación

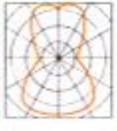
Tabla 8. Factor de mantenimiento.
Fuente electrónica: Iluminación: Recurso Citcea

| Ambiente | Factor de mantenimiento (f _m) |
|----------|-------------------------------------------|
| Limpio | 0.8 |
| Sucio | 0.6 |

Tabla 9. Factor de reflexión.
Fuente electrónica: Iluminación: Recurso Citcea

| | Color | Factor de reflexión |
|----------------|--------------------|---------------------|
| Techo | Blanco o muy claro | 75% |
| | Claro | 50% |
| | Medio | 30% |
| Paredes | Claro | 50% |
| | Medio | 30% |
| | Oscuro | 10% |
| Suelo | claro | 30% |
| | oscuro | 10% |

Tabla 10. Factor de utilización.
Fuente electrónica: Iluminación: Recurso Citcea

| Factor de Utilización de Algunas Luminarias | | | Techo | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------|------|------|------|------|------|------|------|
| Tipo de iluminación | Luminarias | Índice del local K | 75 % | | | 50 % | | | 30 % | |
| | | | Paredes | | | | | | | |
| | | | 50 % | 30 % | 10 % | 50 % | 30 % | 10 % | 30 % | 10 % |
| mata  | difusores  | 0,50 ÷ 0,70 | 0,26 | 0,23 | 0,21 | 0,23 | 0,21 | 0,19 | 0,19 | 0,17 |
| | | 0,70 ÷ 0,90 | 0,32 | 0,29 | 0,27 | 0,28 | 0,26 | 0,24 | 0,23 | 0,21 |
| | | 0,90 ÷ 1,10 | 0,37 | 0,33 | 0,31 | 0,31 | 0,29 | 0,27 | 0,26 | 0,24 |
| | | 1,10 ÷ 1,40 | 0,40 | 0,36 | 0,34 | 0,34 | 0,31 | 0,30 | 0,28 | 0,26 |
| | | 1,40 ÷ 1,75 | 0,42 | 0,39 | 0,36 | 0,36 | 0,33 | 0,32 | 0,30 | 0,28 |
| | | 1,75 ÷ 2,25 | 0,46 | 0,43 | 0,40 | 0,41 | 0,38 | 0,35 | 0,32 | 0,30 |
| | | 2,25 ÷ 2,75 | 0,50 | 0,46 | 0,43 | 0,44 | 0,40 | 0,39 | 0,34 | 0,33 |
| | | 2,75 ÷ 3,50 | 0,52 | 0,48 | 0,45 | 0,46 | 0,44 | 0,41 | 0,37 | 0,36 |
| | | 3,50 ÷ 4,50 | 0,55 | 0,52 | 0,49 | 0,48 | 0,46 | 0,45 | 0,39 | 0,38 |
| | | 4,50 ÷ 6,50 | 0,57 | 0,54 | 0,51 | 0,49 | 0,47 | 0,46 | 0,42 | 0,41 |

Anexo I4.3: Cálculos para la iluminación

Tabla 11. Cálculo del índice del local.
Fuente: propia

| Tipo de ambiente | Color techo | | Color paredes | | Color suelos | | Tipo de luminaria | k |
|------------------|-------------|-----|---------------|-----|--------------|-----|-------------------|-------|
| Limpio | Claro | 0.5 | Claro | 0.5 | oscuro | 0.1 | difusores | 0.758 |
| Limpio | Claro | 0.5 | Claro | 0.5 | oscuro | 0.1 | difusores | 0.841 |
| Limpio | Claro | 0.5 | Claro | 0.5 | oscuro | 0.1 | difusores | 0.952 |
| Limpio | Claro | 0.5 | Claro | 0.5 | oscuro | 0.1 | difusores | 1.136 |

Tabla 12. Calculo de la cantidad de luminarias
Fuente: propia

| Espacio | Em (lux) | Área (m2) | Altura (m) | Cu | Cm | Øt | n | Ølum | N° de luminarias | DIALUX |
|---------|----------|-----------|------------|-----|------|----------|---|------|------------------|--------|
| mesa 2 | 2000 | 5.2771 | 1.2 | 0.8 | 0.28 | 47117.0 | 3 | 3000 | 5 | 3 |
| mesa 3 | 2000 | 5.85 | 1.2 | 0.8 | 0.28 | 52232.1 | 3 | 3000 | 6 | 3 |
| mesa 4 | 2000 | 11.22 | 1.2 | 0.8 | 0.31 | 90483.9 | 3 | 3000 | 10 | 6 |
| mesa 1 | 2000 | 22.5 | 1.2 | 0.8 | 0.36 | 156250.0 | 3 | 3000 | 17 | 9 |

Anexo I4.4: Cantidad de lux en la superficie de trabajo



Anexo I4.4.1: Mesa de trabajo 1

Figura 101. Isolíneas de la mesa 1 correspondiente al taller de confección.
Fuente: propia

Tabla 13. Situación de la superficie de trabajo 1.
Fuente: Dialux (propia)

| Promedio de Lux | E _{min} [lx] | E _{max} [lx] |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|
| 1877 | 1093 | 2332 |

Anexo I4.4.2: Mesa de trabajo 2

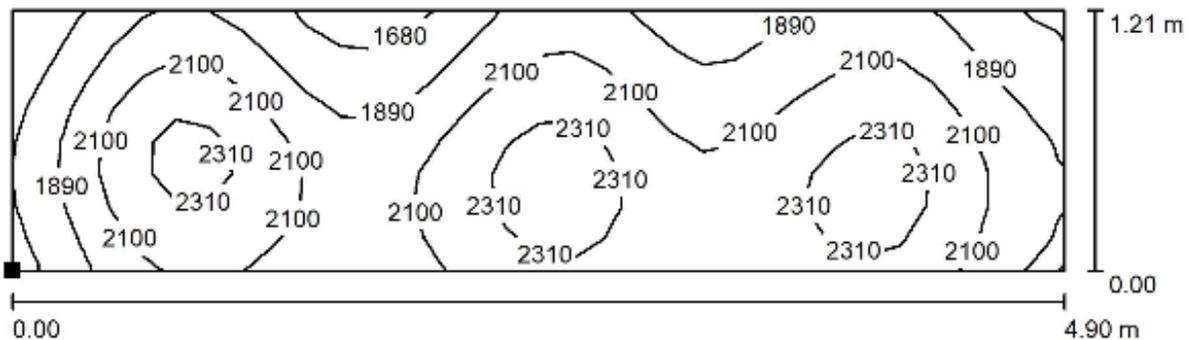


Figura 102. Isolíneas de mesa de trabajo 2 correspondiente al área de la Texpa.
Fuente: propia

Tabla 14. Situación de la superficie de trabajo 2.
Fuente: Dialux (propia)

| Promedio de Lux | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] |
|-----------------|----------------|----------------|
| 2075 | 1471 | 2487 |

Anexo I4.4.3: Mesa de trabajo 3

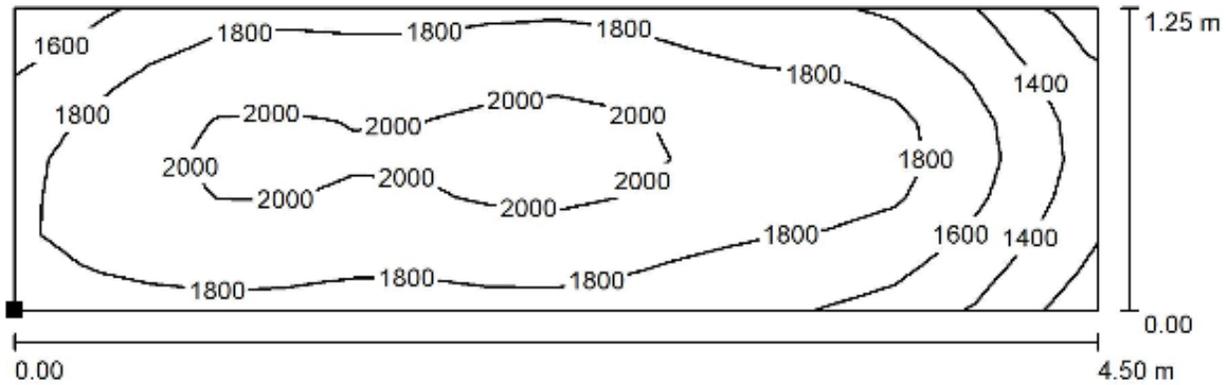


Figura 103. Isolneas de mesa de trabajo 3 correspondiente al área de la Texpa.
Fuente: propia

Tabla 15. Situación de la superficie de trabajo 1.
Fuente: Dialux (propia)

| Promedio de Lux | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] |
|-----------------|----------------|----------------|
| 1803 | 1127 | 2124 |

Anexo I4.4.4: Mesa de trabajo 4

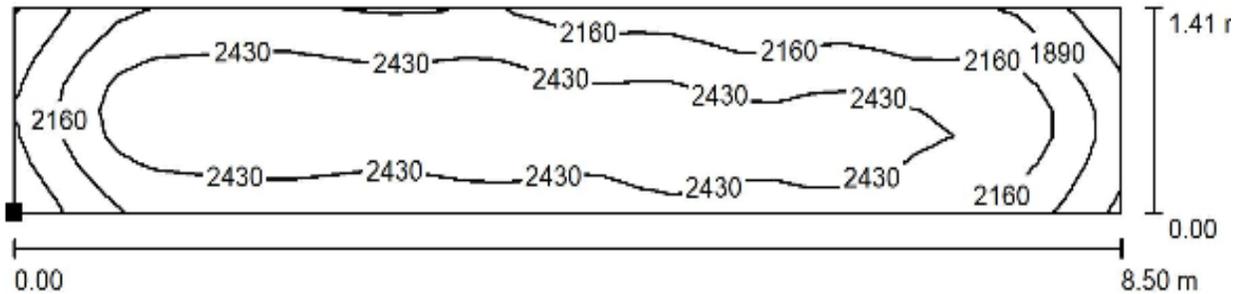


Figura 104. Isolneas de mesa de trabajo 4 correspondiente al área de la Texpa.
Fuente: propia

Tabla 16. Situación de la superficie de trabajo 4.
Fuente: Dialux (propia)

| Promedio de Lux | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] |
|-----------------|----------------|----------------|
| 2325 | 1440 | 2780 |

Anexo I4.4.5: Mesa de trabajo para el inspector de calidad del producto terminado

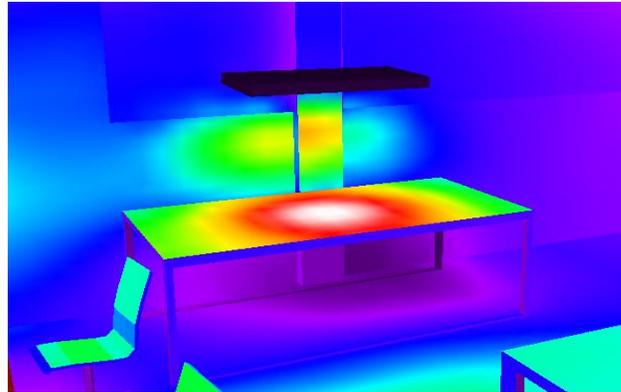


Figura 105. Representación de colores falsos correspondiente a la iluminación en la mesa de trabajo del inspector de calidad.

Fuente: Dialux (propia)

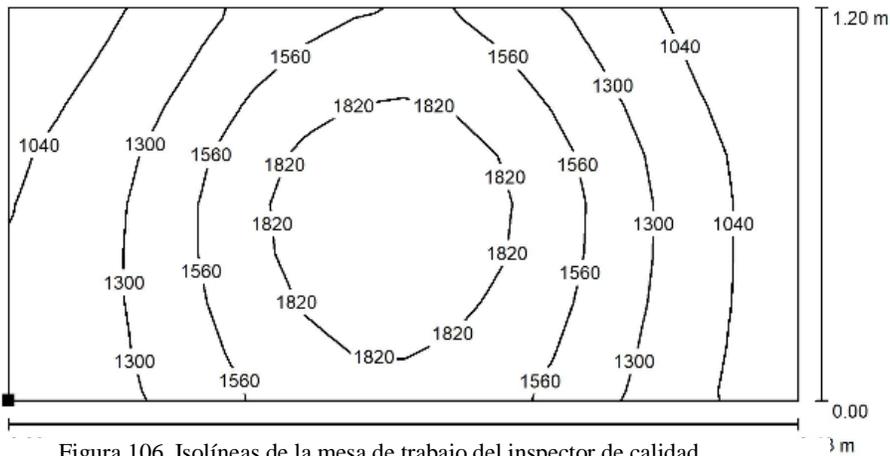


Figura 106. Isolíneas de la mesa de trabajo del inspector de calidad.

Fuente: Dialux (propia)

Tabla 17. Situación de la superficie de trabajo del inspector de calidad.
Fuente: Dialux (propia)

| Promedio de lux | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] |
|-----------------|----------------|----------------|
| 1444 | 809 | 2099 |

Anexo I4.5: Diseño de la distribución de las luminarias en el departamento de confección



Figura 107. Distribución de las luminarias en el área de la texpa.
Fuente: Dialux (propia)

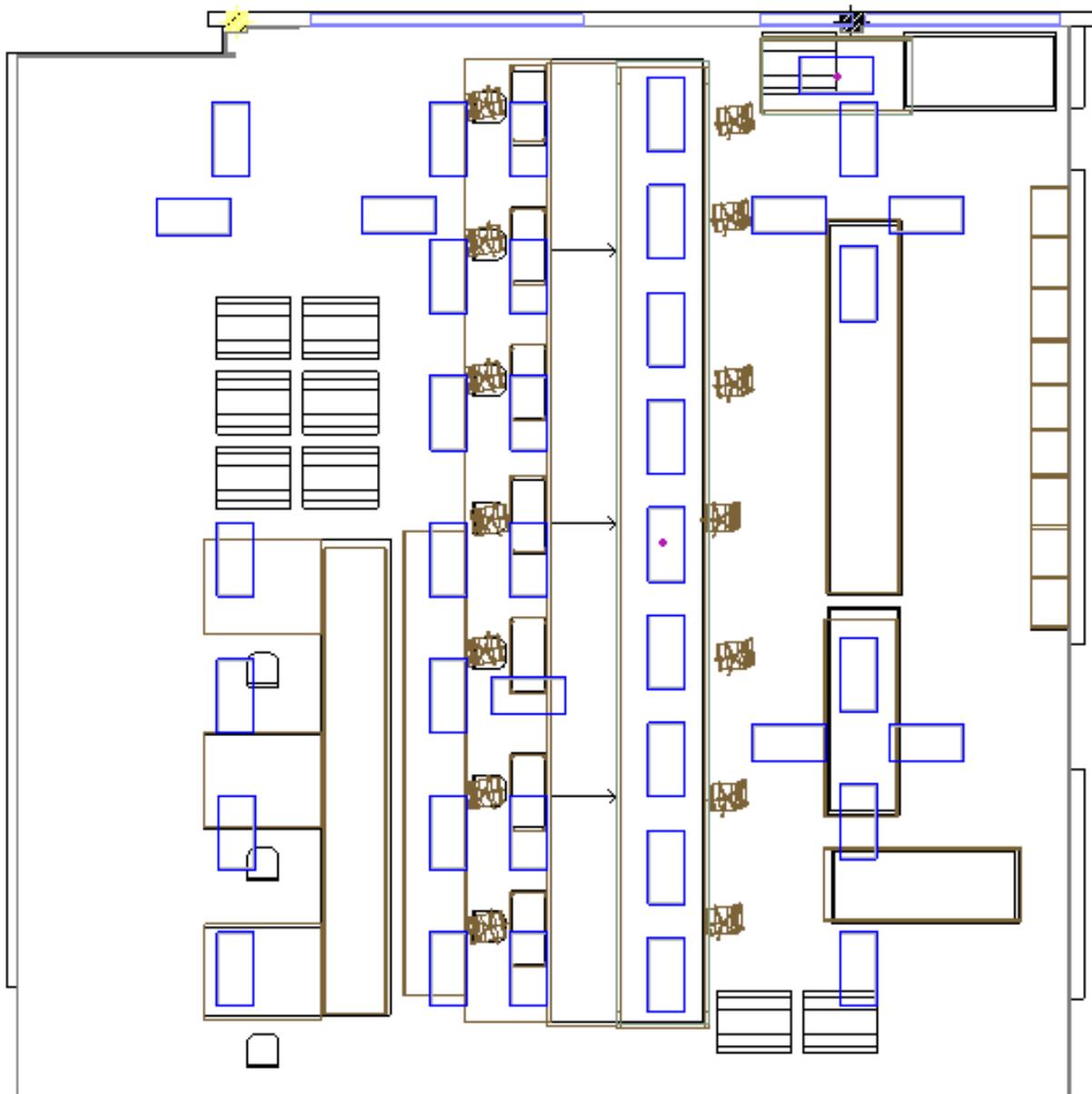


Figura 108. Distribución de las luminarias en el área del taller de confección.

Fuente: propia